

**Медицински университет „Проф. д-р Параскев Стоянов“ – Варна
Катедра „Неврохирургия и УНГ-болести“**

Д-р Богомил Петков Илиев

ЕНДОСКОП-АСИСТИРАНА ЕВАКУАЦИЯ НА ИНТРАЦЕРЕБРАЛНИ ХЕМАТОМИ

АВТОРЕФЕРАТ

на дисертационен труд за присъждане
на образователната и научна степен „Доктор“

Научна специалност: неврохирургия

Научно жури:

Проф. д-р Ара Капрелян, д.м.
Доц. д-р Кирил Георгиев, д.м.
Доц. д-р Христо Желязков, д.м.
Доц. д-р Христо Цеков, д.м.
Доц. д-р Явор Енчев, д.м.

Варна, 2015 г.

Дисертационният труд е представен на 135 страници и съдържа 11 таблици и 40 фигури. Литературната справка включва 242 заглавия, от които 8 на кирилица и 234 на латиница.

Дисертационната работа е обсъдена и насочена за защита от Катедрен съвет на катедра „Неврохирургия и УНГ-болести“ на МУ – Варна на 17.11.2014 г.

Стипендия във връзка с дисертационния труд

Travel Grant for WFNS 2013 (XV WFNS, World Congress of Neurosurgery, Seoul, Korea – 2013): Early endoscope-assisted Evacuation of intracerebral haematomas – is this the new gold standard?

Комисия по етика:

Предложеното изследване е одобрено единодушно от Комисията по етика на Медицински университет – Варна. (Протокол №18 (2) от 08.03.2012 г.)

Защитата на дисертационния труд ще се състои на 23.02.2015 г. от 11:00 часа в Аула „Проф. д-р Владимир Иванов“ на УМБАЛ „Света Марина“ – Варна.

Материалите по защитата са на разположение в отдел „Научна дейност и кариерно развитие“.

СЪДЪРЖАНИЕ

1. УВОД	5
2. ЛИТЕРАТУРЕН ОБЗОР	6
3. ЦЕЛ И ЗАДАЧИ	7
4. КЛИНИЧЕН МАТЕРИАЛ	9
5. МЕТОД	11
6. РЕЗУЛТАТИ	20
7. ОБСЪЖДАНЕ	38
8. ЗАКЛЮЧЕНИЕ И ИЗВОДИ	63
9. САМООЦЕНКА НА ПРИНОСИ ВЪВ ВРЪЗКА С ТЕМАТА	65
10. СПИСЪК НА НАУЧНИТЕ ПУБЛИКАЦИИ И СЪОБЩЕНИЯ ВЪВ ВРЪЗКА С ДИСЕРТАЦИОННИЯ ТРУД	66

ИЗПОЛЗВАНИ СЪКРАЩЕНИЯ

ИЦХ	= интрацеребрален хематом
ИБХ	= интравентрикулен хематом
ASA	= American Stroke Association
СТ	= computed tomography (компютърна томография)
EVD	= extraventricular drainage (екстравентрикулен дренаж)
GCS	= Glasgow Coma Scale
GOSE	= extended Glasgow Outcome Scale
ICP	= intracranial pressure (интракраниално налягане)
IVH	= intraventricular hemorrhage (интравентрикулна хеморагия)
MRI	= magnetic resonance imaging (магнитен резонанс)

УВОД

Невроендоскопът – скъпа техника или задължително средство в съвременната неврохирургия за осъществяване на миниинвазивност?

Невроендоскопът е израз на навлизане и интегриране на високите технологии в съвременната неврохирургия.

В невроендоскопията се използват малки телескопи и камери с висока резолюция на образа. Работата с тези ендоскопи прави възможно много операции да станат микрохирургични. Сама по себе си минимално инвазивната неврохирургия има различни предимства на малък разрез и минимална травма на мозъка, което води до по-кратък болничен престой на пациентите и по-бързото им завръщане към нормалния начин на живот.

В повечето случаи невроендоскопската интервенция е значително по-кратка в сравнение с традиционните хирургически подходи и е свързана с редуцирани хоспитализация и възстановяване.

В допълнение системите за безрамкова стереотаксия позволяват интегрирането на структурни анатомични данни, от една страна, и функционални данни – от друга. Това позволява реална интраоперативна протекция не само на структури, но и на функции. Невронавигационните системи в комбинация с невроендоскопските системи улесняват възприемането на анатомията, увеличават увереността на хирурга и повишават безопасността на процедурата.

ЛИТЕРАТУРЕН ОБЗОР

Интрацеребралните хематоми (ИЦХ) са социално значимо заболяване с висока смъртност или тежка инвалидизация. Класическият метод за хирургично лечение на ИЦХ е широката краниотомия/краниектомия с откритата евакуация. Като възможна алтернатива се обсъжда ендоскоп-асистираната евакуация на ИЦХ.

Понастоящем оперативното поведение при ИЦХ все още е обект на противоречия по отношение на показания, срокове и методика. При пациенти с ИЦХ конвенционалната краниотомия има 22–36% смъртност и 44–74% лоши резултати (Zuccarello M et al., 1999; Mendelow AD et al., 2005). Последните доклади показват, че ендоскопската евакуация на ИЦХ е безопасна, ефективна и може да има някои предимства пред традиционната краниотомия (Cho DY et al., 2006; Nagasaka T et al., 2010). Въпреки това, категорични подкрепящи доказателства от контролирани проучвания липсват и в съответствие с АНА/ASA Guidelines for the Management of Spontaneous Intracerebral Hemorrhage (АНА/ASA Указания за лечение на спонтанно възникналият вътречерепен кръвоизлив) ефективността на минимално-инвазивната ИЦХ евакуация посредством невроендоскопски метод е все още несигурна, като невроендоскопската евакуация на ИЦХ подлежи на допълнително проучване (Longatti P et al., 2005).

ЦЕЛ И ЗАДАЧИ

Въз основа на литературния обзор може ясно да се дефинират следните нерешени проблеми:

- Липсват прецизни индикации (критерии за включване и критерии за изключване) за прилагането на невроендоскоп-асистирана евакуация при интрацеребрални хематоми.
- Не е установена ефективността на невроендоскоп-асистираната евакуация на ИЦХ.
- Не са изяснени евентуалните предимства и недостатъци на ендоскоп-асистираната евакуация на ИЦХ пред традиционния метод на отстраняването им чрез краниотомия/краниектомия.
- Не е проучен ефектът от приложението на безрамковата стереотаксия (невронавигация) при невроендоскоп-асистираната евакуация на ИЦХ.
- Не съществува утвърдена и общоприета система и инструментариум за невроендоскоп-асистирана евакуация на ИЦХ.

Въз основа на тези нерешени проблеми са формулирани целта и задачите на настоящото проучване.

Цел

Целта на настоящето проучване е да се изследва ефективността на минимално-инвазивната невроендоскоп-асистирана евакуация на интрацеребрални хематоми (ИЦХ).

Задачи

1. Да се дефинират прецизни индикации (критерии за включване) за осъществяване на невроендоскоп-асистирана евакуация на ИЦХ.
2. Да се дефинират прецизни контраиндикации (критерии за изключване) за осъществяване на невроендоскоп-асистирана евакуация на ИЦХ.

3. Да се въведе ранната и пълна невроендоскоп-асистирана евакуация на ИЦХ като рутинен метод при индицирани болни.
4. Да се проучи ефективността на невронавигацията (безрамковата стереотаксия) при невроендоскоп-асистираната евакуация на ИЦХ.
5. Да се разработи авторска модификация на система за невроендоскоп-асистирана евакуация на ИЦХ.
6. Да се осъществи клинично и образно проследяване на болните, претърпели невроендоскоп-асистирана евакуация на ИЦХ.
7. Да се направи статистическа обработка и анализ на данните.

КЛИНИЧЕН МАТЕРИАЛ

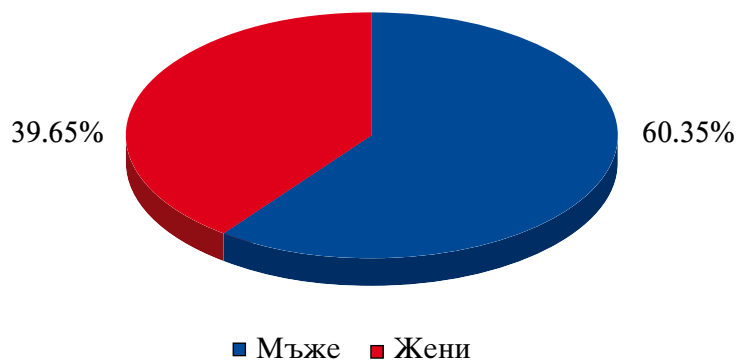
В клиниката по неврохирургия при УМБАЛ „Света Марина“ – гр. Варна за период от три години (2012–2014) са осъществени 58 невроендоскоп-асистирани евакуации на интрацеребрални хематоми (ИЦХ), от които 9 са невронавигирани и 3 ултразвук-асистирани интервенции.

Разпределението на отделните невроендоскоп-асистирани интервенции по локализация и години е представено на Таблица 1. В зависимост от локализацията на ИЦХ болните са разделени в четири групи: субкортикална, путаминална, таламична и интрацеребеларна. Разпределението е равномерно с изключение на интрацеребеларната група, където броят на случаите е по-малък поради по-ниската им честота. Броят на операциите в субкортикалната и путаминалната група остава през годините приблизително еднакъв. За таламичната група броят на пациентите е редуциран през последната година до един болен, поради незадоволителните резултати, получени през първите две години от проучването.

Таблица 1. Разпределение на болните в проучването според годината и локализацията на вътримозъчните хематоми

Локализация на ИЦХ	2012	2013	2014	Общ брой
Субкортикална група	5	5	6	16
Путаминална група	7	6	5	18
Таламична група	10	6	1	17
Интрацеребеларна група	4	2	1	7

Съотношението жени/мъже в проучването, представено на Фигура 1, е 39.65%/60.35%. Възрастта на приетите болни с ИЦХ варира от 33 до 80 г., като средната възраст е 66,4 год., със средно отклонение от $\pm 10,7$. Равномерното разпределение по пол и възраст на болните допринася за пълнотата на изследването.



Фигура 1. Разпределение по пол на случаите в серията

МЕТОД

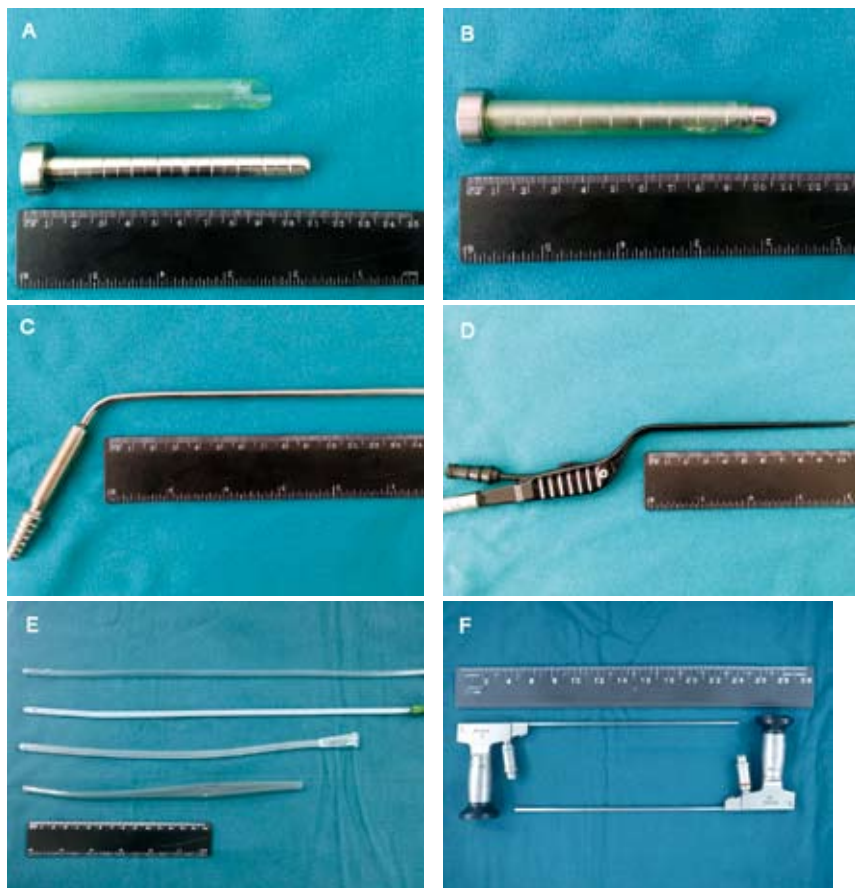
Апаратура и собствен хирургичен набор от инструменти

При оперативните интервенции, осъществени в Клиниката по неврохирургия на УМБАЛ „Света Марина“ – гр. Варна, е използвана ендоскопска апаратура на фирма на „Aescular“ (фигура 2), която включва: HD монитор, записващо устройство, светлинен източник „Хепон“, HD камера с висока разделителна способност, ригидни ендоскопи с 0, 30 и 75 градуса ъгъл на оптиката.



Фигура 2. Изобразяване на невроедоскопска техника: монитор, записващо устройство, светлинен източник

В серията е използвана модифицирана система от прозрачни канюли/тръби (троакари) с дължина 80 мм и ширина 11 мм, със скосен връх с ъгъл от 45 градуса, авторски фиксатор-адаптор, позволяващ фиксиране на канюлата към Leyla ретрактор и набор от модифицирани инструменти (аспиратори и коагулационни пинсети). (Фигура 2)



Фигура 3. Инструменти, използвани за

невроендоскоп-асистирана евакуация на ИЦХ. А:

Работна канюла/тръба (троакар) с мандрен – разделени.

В: Работна канюла/тръба (троакар) с мандрен – сглобени.

С: Аспирационна канюла с извит край за аспирация „зад ъгъла“.

Д: Биполярна коагулационна пинсета с възможност за аспирация от върха на едното рамо, улесняваща ориентацията и коагулацията на източника на кръвене.

Е: Набор аспирационни катетри и дренажи.

Ф: Ендоскопи с 0° и 30° оптика.

За безрамкова стереотаксия (невронавигация) е използвана системата SonoWand (Фигура 4), като навигацията е базирана на КТ данни в 6 от случаите и на МР данни при 3 случая. Системата се състои от ултразвуков скенер от висок клас.



Фигура 4. Невронавигационна система SonoWand. Системата се състои от ултразвуков скенер от висок клас, компютър и оптична система за позициониране. Специален интерфейс между ултразвук и навигационния компютър осигурява бърз трансфер на цифрови триизмерни данни, без загуба на качеството на изображението.

Хирургични индикации и подбор на пациенти

Включването на пациенти в проучването става на базата на критерии за включване и критерии за изключване, които са изброени по-долу:

Критериите за включване на пациенти в проучването са:

1. Путиналнен ИЦХ с обем, по-голям от 30 мл;
2. Таламичен ИЦХ с обем, по-голям от 20 мл, и ИВХ с остра хидроцефалия;

3. Субкортикален кръвоизлив, по-голям от 30 мл, със значителен мас-ефект (изместване на срединна линия, по-голямо от 5 мм, и заличаване на перимезенцефалната цистерна) и неврологично влошаване.
4. Церебеларен ИЦХ, който води до неврологично влошаване и/или стволова компресия и/или хидроцефалия от вентрикулна обструкция.
5. Оперативна интервенция в рамките на 48 часа след инцидента.
6. Пациентите, които са на възраст под 45 години или нямат анамнеза за хипертонична болест, трябва да се подложат на КТ с контрастна материя и КТ-ангиография, за да се изключи наличието на съдовата лезия или тумор.
7. Получено писмено информирано съгласие за участие в изследването.

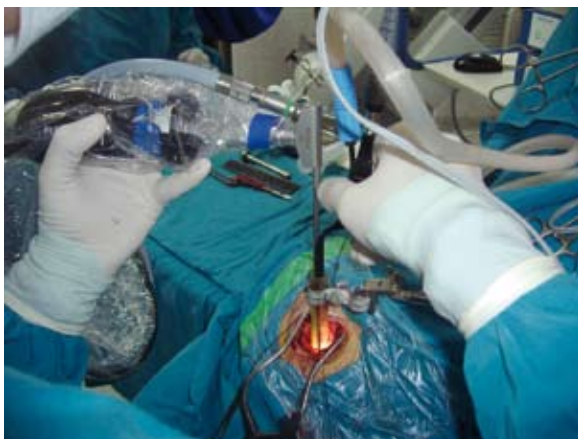
Критериите за изключване на пациенти проучването са:

1. ИЦХ последица на тумор;
2. ИЦХ последица на травма;
3. ИЦХ последица на коагулопатия (протромбиново време > 12,2 секунди, парциално тромбoplastиново време > 35,5 секунди, броят на тромбоцитите < $100 \times 10^3 / \mu\text{l}$);
4. ИЦХ последица на аневризма;
5. ИЦХ последица на артериовенозна малформация;
6. пациенти, приемащи антитромбоцитни или антикоагулационни медикаменти;
7. пациенти с краен стадий на бъбречно заболяване;
8. пациенти с предоперативна GCS оценка, по-малка от 4 или повече от 14 т.;
9. пациенти без контролно КТ изследване в рамките на 3 дни след операцията.

Обща оперативна техника

Оперативната интервенция се осъществява под обща анестезия. Прави се линеен кожен разрез с дължина 3–4 см с последващо фрезово трепанационно отворствие с диаметър 1.5–2 см. Кръстовидна инци-

зия на дура. Малка кортикотомия. Въвежда се прозрачна пластмасова работна тръба (троакар) с метален мандрен (12 мм външен диаметър, 10 мм вътрешен диаметър и дължина 8 см). Тази стъпка може да бъде направена в реално време под ултразвуков контрол или под невронавигационен контрол, по предпочитание на хирурга. След изваждането на мандрена, 2 мм 0°–30° обектив на ендоскопа (18 см в дължина; MINOP®, Aesculap) се въвежда в прозрачната работна тръба за визуализация по време на отстраняването на хематома. В зависимост от предпочитанията си неврохирургът може да държи работната тръба и ендоскопа заедно или работната тръба да се държи от асистент, или работната тръба да бъде фиксирана чрез фиксатор-адаптор с механично рамо. (Фигура 5)

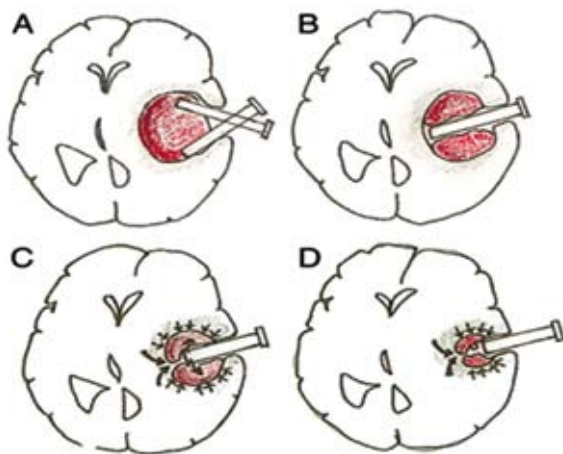


Фигура 5. Работната тръба е фиксирана чрез Leuyl ретрактор. Ендоскопът се държи с лявата ръка, а в дясната ръка е коагулационната пинсета с възможност за аспирация.

Концепция за отстраняване на интрацеребрални хематоми

Нашата концепция за отстраняването на интрацеребрални хематоми, подобна на тази на Куо et al., 2011, е изобразена на Фигура 6. Като цяло стремежът ни е да ограничим максимално увреждането на мозъчния паренхим от прекомерни манипулации с работния прозрачен

троакар. Това може да бъде постигнато първоначално чрез премахване на най-дисталната част на хематома, след което при постепенното изтегляне на обвивката остатъчният хематом ще бъде избутан пред върха на обвивката от разгъващия се мозък. Това е в контраст с традиционния метод чрез краниотомия, при който евакуацията на хематома следва границата мозъчен паренхим – хематом, за да се гарантира пълната евакуация на хематома. Хематомът се евакуира чрез манипулиране и всмукване през работно пространство в рамките на прозрачната тръба. Чрез прилагането на тази техника могат да бъдат евакуирани с темпорален достъп (вместо с фронтален достъп) и с висок процент на евакуация големи и елисовидни путаминални ИЦХ.



Фигура. 6 Концепция на невроендоскоп-асистирана евакуация на ИЦХ (Kuo et al., 2011)

Мениндржмът на интраоперативно кървене

Появата на интраоперативно кървене изисква търпение и приложение на някои техники, за да се гарантира хемостазата. Кървенето от малка артерия или перфорантен съд може да бъде овладяно с упорита иригация за 2–5 минути. Това е така нареченият метод на „изчакай и

виж ефекта на упоритата иригация с физиологичен серум“, който е основна техника на невроендоскопската хирургия. Ако тази техника не спре кървенето, източникът на кървене трябва да бъде идентифициран с помощта на техниката „балансирана иригация-аспирация“, която е описана от Nagasaka et al., 2009. С постоянна иригация и точкова аспирация източникът на кървене обикновено може да бъде идентифициран. Източникът на кървене се коагулира. Използването на хемостатични агенти като Floseal (Baxter) е друга алтернатива. След отстраняването на хематома и щателна хемостаза не се оставя дренажна тръба в кухината на хематома. Поставянето на интрапаренхимен или интравентрикулен катетър за мониториране на ICP може да се има предвид при необходимост.

Невронавигационна процедура

Невронавигационната процедура включва следните стъпки (Енчев Я, 2007). (Фигура 7)

1. *Поставяне на кожни маркери (skin fiducials) (не е задължително).*
2. *Предоперативно образно изследване (най-често СТ или МР).*
3. *Трансфер на образните данни до работната станция.*
4. *Предоперативен анализ и планиране на интервенцията.*
5. *Трансфер на обработената информация до навигационната система.*
6. *Регистрация.*
7. *Хирургично планиране.*
8. *Интраоперативна навигация.*
9. *Възможност за постоперативен анализ въз основа на интраоперативната документация („screenshots“).*
10. *Възможност за използване на ултразвук*



Фигура 7. Невронавигационна процедура с очертаване на хематома, кожния разрез и достъпа до ИЦХ

Клинично и образно проследяване

Всички пациенти се подлагат на последващо постоперативно КТ изследване в рамките на 3 дни след операцията. Степента на евакуация на хематома при всеки пациент се изчислява, както следва: [предоперативен обем на хематома – следоперативен обем на хематома]/предоперативен обем на хематома) x 100%.

Предоперативното отчитане на количествената оценка и динамичното проследяване на нивото на съзнание при болните се осъществява чрез Глазгоу Кома Скала GCS /Glasgow Coma Scale/. (Teasdale et al., 1974; Teasdale et al., 1979; Meredith W, 1998; Iver V.N, 2009; Fischer M, 2010; Green S.M, 2011). Скалата на Глазгоу (GOS) е глобален мащаб за функционалния изход на състоянието на пациента в една от петте категории: смърт, вегетативно състояние, тежко инвалидизиране, умерено увреждане или добро възстановяване. The Extended a GOS (GOSE)

(Разширена Скала на Глазгоу) предоставя по-подробна категоризация на осем категории чрез разделяне на категориите на тежко увреждане, умерено увреждане и добро възстановяване в долните и горните крайници. (Jennett B et al., 1975; Wilson JT et al., 1997; Teasdale GM et al., 1998; Wilson JT et al., 2007). Следоперативно GOSE резултат се отчита на първия и третия месец чрез контролни амбулаторни прегледи и/или чрез телефонно проучване.

РЕЗУЛТАТИ

За период от три години (2012–2014) в Клиниката по неврохирургия към УМБАЛ „Света Марина“ – гр. Варна са осъществени 58 невродноскоп-асистирани оперативни интервенции, от които 9 са невронавигирани, а 3 ултразвук-асистирани. Болните са разделени на четири групи спрямо местоположението на вътремозъчния хематом: субкортикална, путаминална, таламична и церебеларна, като допълнително всяка група се разделя на хематоми с пробив или без пробив към вентрикулната система. (Таблица 2) Включването на болните към проучването се осъществява след спазване на дефинираните стриктни критерии, описани по-горе. Времето за осъществяване на оперативната интервенция е до 48 часа след инцидента.

Таблица 2. Описание на общия брой оперирани болни по групи

Локализация на ИЦХ	Без пробив във вентрикулната система	С пробив във вентрикулната система	Общ брой
Субкортикална група	15	1	16
Путаминална група	8	10	18
Таламична група	1	16	17
Интрацеребеларна група	4	3	7
Общо	28	30	58

Анализът на резултатите се осъществява чрез дескриптивен метод, като се използва средна аритметична величина и отклонението от нея (стандартно отклонение). Всяка статистическа дейност е научно организирана и проведена работа, което съответства напълно и на нашето изследване. Нито едно статистическо изучаване в сферата на здравеопазването не може да бъде проведено успешно и да се разкрият интересуващите ни закономерности за явленията, ако не се основава на научни знания за набирането на информация, нейното обобщаване, анализиране и интерпретиране на крайните резултати. Важно е ана-

лизът на медицинското изследване да се базира на статистиката, тъй като явленията проявяват някои специфични особености. Прилага се показателят за средно равнище – средна аритметична величина, която представлява обобщаваща количествена характеристика, описваща типичното характерно състояние на изследвания признак. Средната аритметична величина (\bar{x}) е най-често използваният в научно-изследователската практика показател за средно равнище.

Изчислява се по формулата:

$$\bar{x} = \frac{\sum x}{n},$$

където:

X_i – стойностна признака;

n – брой на наблюденията.

Показателите за разсейване дават количествена характеристика на отклоненията на стойностите на признака от средното равнище. За измерване на вариацията се използва най-често стандартно отклонение (S), понеже е окачествен като най-прецизния показател за разсейване. Той описва средното отклонение на стойностите на променливата от средната аритметична величина.

Изчислява се по следната формула:

$$s = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n - 1}},$$

където:

X_i – стойност на променливата в извадката;

(\bar{x}) – средна аритметична величина;

n – обем на извадката.

Интервалът от времето от съдския инцидент до осъществяването на оперативното лечение на ИЦХ е представен на Фигура 8. Най-голям е процентът на болните, оперирани от 24-тия до 36-тия час след инцидента – 50% (29 случая), а най-малък до 24-тия час – 19% (15 случая), което най-вече се дължи на времето, необходимо за транс-

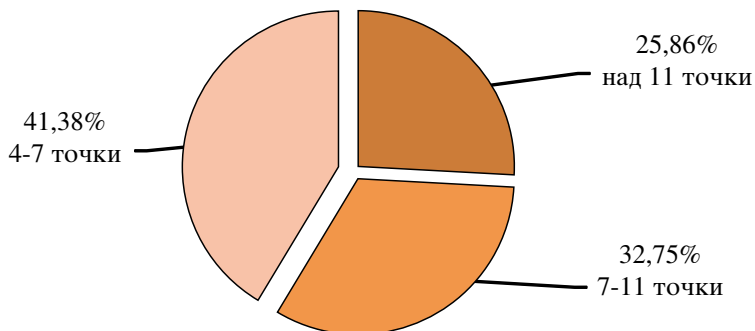
портиране на пациента до болницата, диагностицирането на ИЦХ и организацията, свързана с подготовката за оперативно лечение. От 36-тия до 48-мия час са оперирани 31% (19 случая) от болните.



Фигура 8. Интервалът от времето от съдовия инцидент до осъществяването на невроендоскоп-асистираната евакуация на ИЦХ

Разпределението на болните спрямо точките им по GCS при постъпването си в клиниката е представено на Фигура 9. Най-голям дял от оперираните болни в изследването – 41,38% (24 случая), са били с GCS при постъпването си в клиниката от 4-ри до 7 точки, което се дължи основно на пациентите от таламичната група и тези с пробив към вентрикулната система. Най-малък е процентът на болните – 25,86% (15 случая), с GCS над 11 точки, предимно поради по-добро-то им клинично състояние, отказа на близките за хирургично лечение и предпочитанието им за провеждане на консервативно лечение в неврологична клиника. При 32,75% (19 случая) GCS е от 7 до 11 точки.

Разпределение на болните спрямо GCS при постъпване в клиниката по неврохирургия



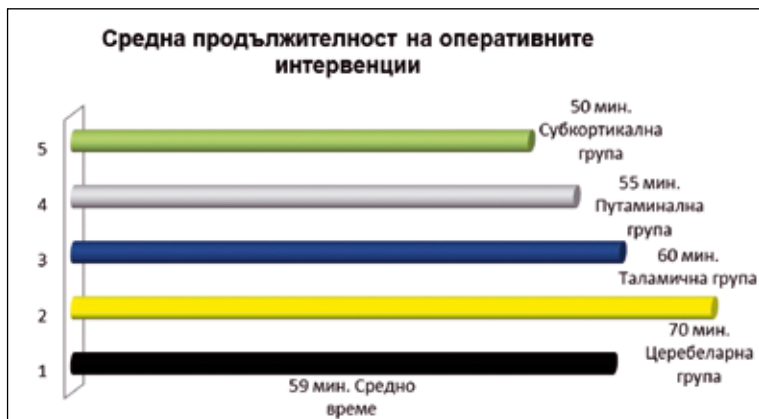
Фигура 9. Разпределение на болните спрямо точките им по GCS при постъпването им в Клиниката по неврохирургия на УМБАЛ „Св. Марина“

При по-големия процент от болните – 68,96% (40 случая), преобладава СТ изследването на главен мозък. При 10,34% (6 случая) е било използвано само МР изследване, а при 20,68% (12 случая) е осъществено повече от едно образно изследване, предимно при млади пациенти под 45 години и без данни за хипертонична болест, за изключване на туморен процес или съдова лезия. Разпределението на пациентите в зависимост от използваните образни данни е представено на Фигура 10.



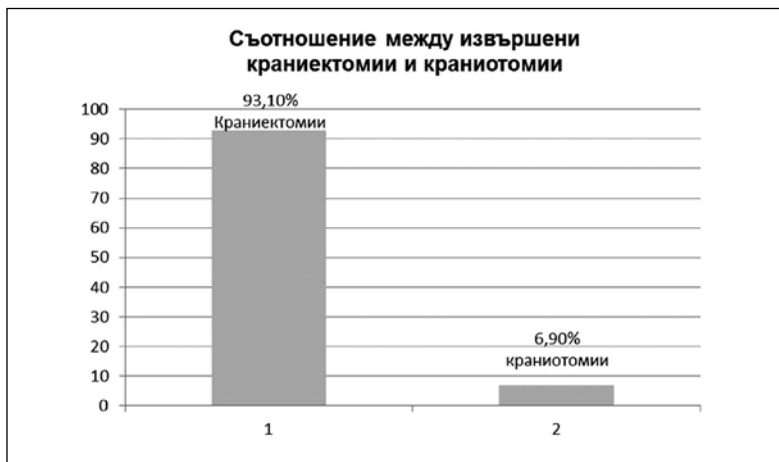
Фигура 10. Разпределение на пациентите в зависимост от използваните образни данни

Средното оперативно време за всички невроендоскоп-асистирани оперативни интервенции е приблизително 59 минути. За субкортикалната група е средно 50 минути, за путаминалната – 55 минути, за таламичната – 60 минути, и за церебеларната – 70 минути. (Фигура 11)



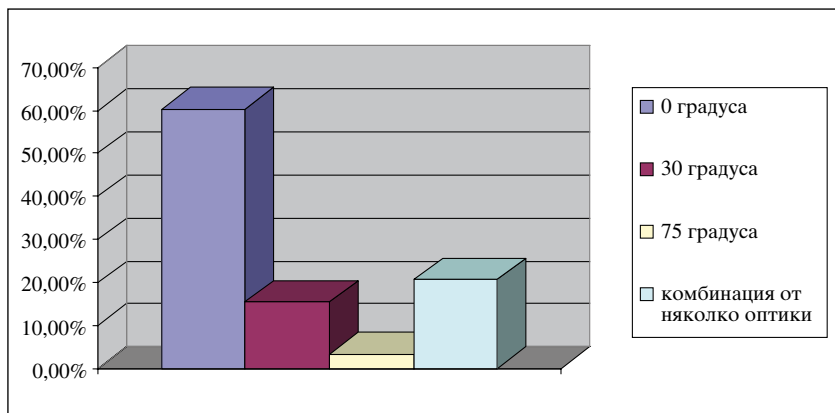
Фигура 11. Средна оперативна продължителност в серията като цяло и по групи

Съотношението на осъществените краниектомии спрямо краниотомии е 93,10% (54 случая) към 6,90% (4 случая). Предпочитана е пунктиформената краниектомия поради малката големина на костния дефект – 2–3 см в диаметър, и редуцираните чрез нея фактори като оперативна травма, оперативно време, кръвене, възстановяване, козметичен дефект и т.н. (Фигура 12)



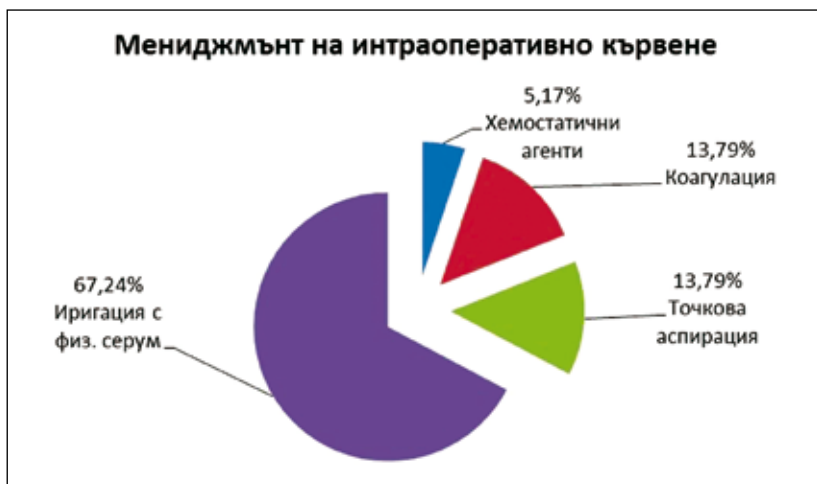
Фигура 12. Съотношение на осъществените краниектомии спрямо краниотомии в серията

При проведените операции е използвана невроендоскопска HD оптика (Aescular) под различен ъгъл от 0, 30 и 70 градуса. Най-често използваната оптика е с ъгъл от 0 градуса – в 60,34% от случаите (35 интервенции). Комбинация от повече от една оптика е прилагана в 20,68% (12 случая), само 30 градуса оптика – в 15,51% (9 случая) и само 75 градуса оптика в 3,44%. (2 случая). (Фигура 13). Използването на няколко оптики едновременно е предпоставка за нарушаване на стерилността по време на операцията, поради това, че се сменя целият стерилен ръкав.



Фигура 13. Разпределение на използваните в серията оптики (Aesculap) от 0, 30 и 70 градуса

Овлабяването (мениджмънтът) на интраоперативното кървене е осъществявано главно чрез упорита иригация около 2–5 минути с физиологичен серум в 67,24% (39 случая), точкова аспирация в 13,79% (8 случая), коагулиране на източника на кървене в 13,79% (8 случая) и използване на хемостатични агенти в 5,17% (3 случая). (Фигура 14). Интрапаренхимен катетър за мониториране на интракраниалното налягане е поставен само при един болен поради високата му финансова стойност. Външен вентрикулен дренаж е поставен в края на 19 интервенции от всички 58 невроендоскоп-асистирани евакуации на ИЦХ, включващи 16 случая от таламичната група и 3 случая от другите групи, които са с хематоми с пробив към вентрикулната система и тампонада на 3-ти и 4-ти вентрикули.



Фигура 14. Мениджмънт на интраоперативното кървене в изследваната серия

Общата смъртност в серията е 39,65 % (23 случая), която е предимно в таламичната група – 25,86 % (15 случая). (Таблица 3) Съпоставяне на болните по групи със и без пробив към вентрикулната система и отчетената смъртност са представени на Таблицы 4 и 5. Прави впечатление, че морталитетът при хематомите с пробив към вентрикулната система е значително по-висок. Смъртността при таламичната група е много висока.

Най-добър резултат се наблюдава при субкортикалната и путаминалната група без пробив към вентрикулната система. Церебеларната група подлежи на допълнителни проучвания поради малкия брой на пациентите в серията.

Таблица 3. Съпоставяне на болните по групи по локализация на ИЦХ и смъртност

Локализация на ИЦХ	Брой на болните	Смъртност
Субкортикална група	16	1
Путаминална група	18	3
Таламична група	17	15
Интрацеребеларна група	7	4
Общо	58	23

Таблица 4. Съпоставяне на болните по групи без пробив към вентрикулната система и отчетената смъртност

Локализация на ИЦХ	Без пробив във вентрикулната система	Смъртност
Субкортикална група	15	0
Путаминална група	8	0
Таламична група	1	0
Интрацеребеларна група	4	1
Общо	28	1

Таблица 5. Съпоставяне на болните по групи с пробив към вентрикулната система и отчетената смъртност

Локализация на ИЦХ	С пробив във вентрикулната система	Смъртност
Субкортикална група	1	1
Путаминална група	10	3
Таламична група	16	15
Интрацеребеларна група	3	3
Общо	30	22

Честотата на рецидивно (повторно) кървене при болните с невродоскоп-асистирана евакуация на ИЦХ в различните групи – субкортикална, путаминална, таламична и церебеларна, е представено на Таблица 6. Общият процент на повторно кървене е 13,79% (8 случая) предимно в таламичната група (10,34%), поради затруднената цялостна евакуация и хемостаза. В субкортикалната група процентът на повторно кървене е 0 (0 случаи %), а в путаминалната и церебеларната група по един случай (по 1,81%).

Таблица 6. Честота на повторно кървене при болни с ИЦХ в субкортикалната, путаминалната, таламичната и церебеларната групи

Локализация на ИЦХ	Повторно (рецидивно) кървене – брой случаи	Повторно кървене в %
Субкортикална група	0	0%
Путаминална група	1	1,81%
Таламична група	6	10,34%
Интрацеребеларна група	1	1,81%
Общо	8	13,79%

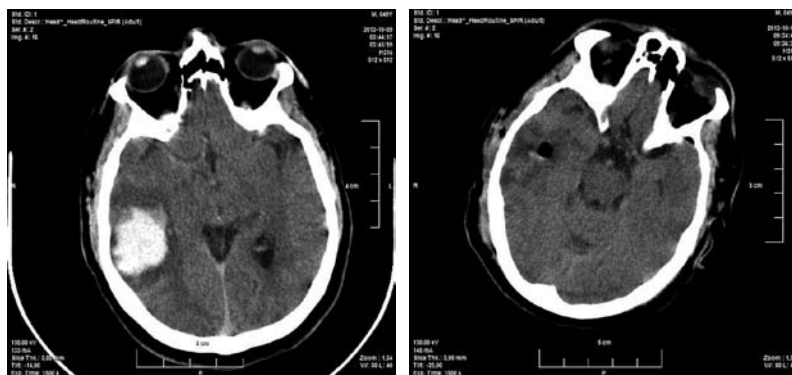
Отчитане на степента на евакуация на ИЦХ в проценти спрямо първоначалния обем на хематома за отделните групи в серията е представено на Фигура 15. Изчисляването става по формулата [предоперативен обем на хематома – следоперативен обем на хематома]/предоперативен обем на хематома) x 100%. Поради субективния обрazen показател процентите са закръглени на цяло число. Най-висок процент на евакуация се наблюдава при субкортикалната група – 95%, следвана от путаминалната група – 90%, церебеларната група – 75% и накрая от таламичната група – 35%. По-лошият резултат при таламичната група се дължи на това, че се работи само през участъка на пробив към вентрикулната система, което позволява само частична евакуация на хематома.



Фигура 15. Степента на евакуация ИЦХ в проценти.

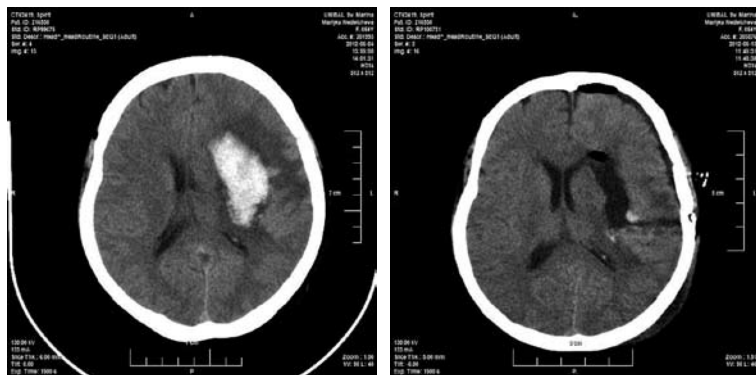
Образното проследяване в различните групи става посредством постоперативно КТ изследване до 48-я час след невроендоскоп-асистираната евакуация на ИЦХ.

Субкортикална група



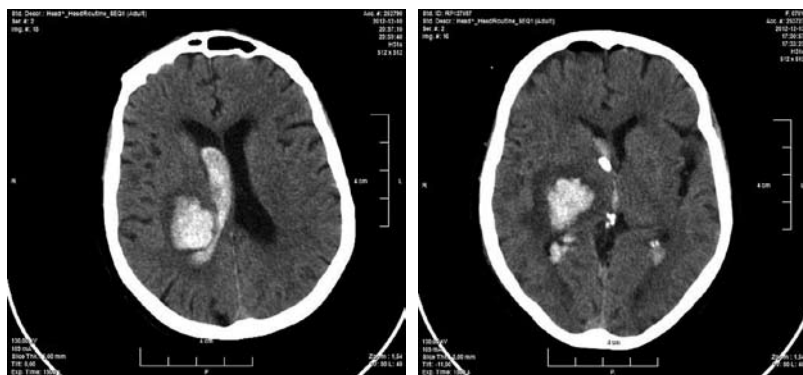
Фигура 16. Пред- (вляво) и постоперативно (вдясно) КТ изследване на болен с десен темпорален ИЦХ. Визуализира се отлична евакуация на ИЦХ.

Путаминална група



Фигура 17. Пред- (вляво) и постоперативно (вдясно) КТ изследване при болен с ляв путаминален ИЦХ. Визулизира се отлична евакуация на ИЦХ и малко количество въздух в хематомното ложе и челно вляво

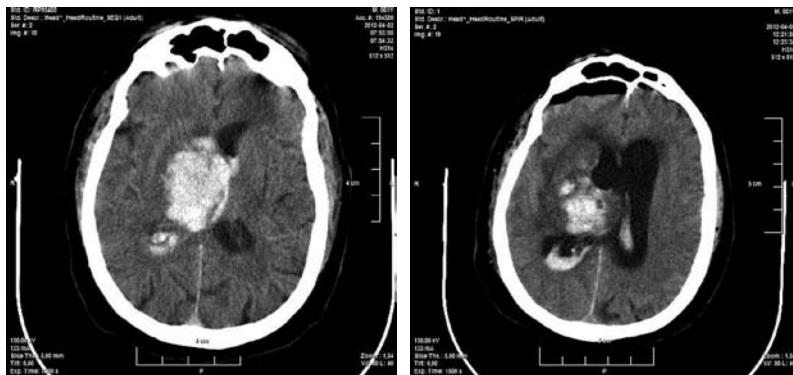
Таламична група



Фигура 18. Пред- (вляво) и постоперативно (вдясно) КТ изследване при болен с таламичен ИЦХ вдясно и пробив към вентрикулната система.

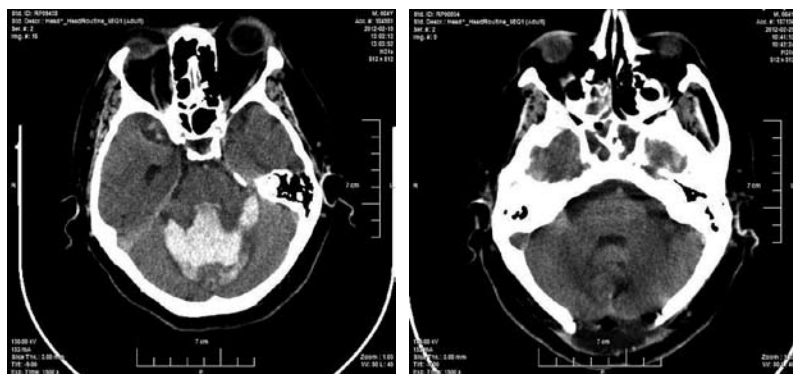
Визуализира се частична евакуация на ИВХ, поставен външен вентрикулен дренаж и малка въздушна колекция челно вдясно. Лош резултат по отношение на степента на евакуация на ИЦХ.

Таламична група



Фигура 19. Пред- (вляво) и постоперативно (вдясно) КТ изследване при болен с таламичен ИЦХ вдясно и пробив към вентрикулната система. Наблюдава се парциална евакуация на ИВХ, задоволителна частична на ИЦХ и поставяне на външен вентрикулен дренаж.

Церебеларна група



Фигура 20. Пред- (вляво) и постоперативно (вдясно) КТ изследване при болен с церебеларен ИЦХ. Документиран е отличен резултат по отношение на степента на евакуация на ИЦХ.

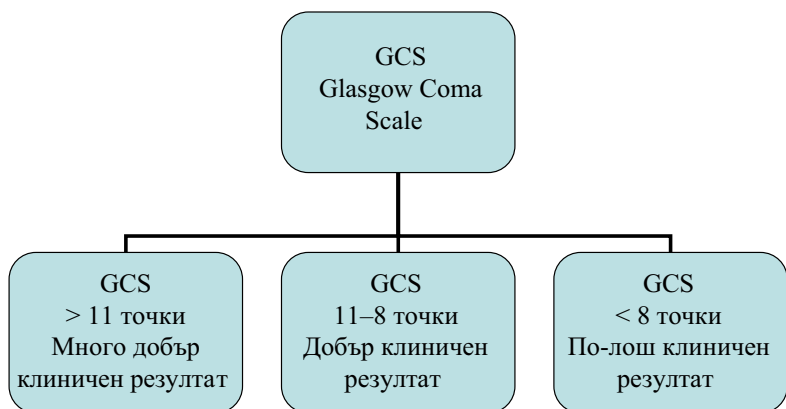
Средният постоперативен престой за пациентите в клиниката е 10 дни. При таламичната група той е най-голям (средно 17 дни) и

предимно продължава в интензивно отделение, като при по-голямата част от болните е осъществена трахеотомия. При субкортикалната група средният престой е 5 дни, а при путаминалната и церебеларната групи съответно средно по 8 и 10 дни. (Фигура 21)



Фигура 21. Среден постоперативен престой за пациентите в серията от невроендоскоп-асистирани евакуации на ИЦХ

Отчитането на следоперативния клиничен резултат спрямо предоперативната GCS (Glasgow Coma Scale) при подложените на оперативно лечение болни с ИЦХ е представено на Фигура 22. Най-добър следоперативен резултат е наблюдаван при пациенти с резултат по GCS над 11 точки при постъпването им в клиниката по неврохирургия, а значително по-лош резултат е установен при тези болни, приети с GCS под 8 точки. За клиничния следоперативен резултат има отношение възрастта на болните. При пациенти на възраст под 50 години възстановяването е по-бързо, а сравнително по-бавно е при болни над 70 години, предимно поради множеството придружаващи заболявания.



Фигура 22. Отчитане на следоперативния клиничен резултат спрямо предоперативната GCS /Glasgow Coma Scale/.

Отчитането на GOSE за всички групи на първи и трети месец е осъществено чрез контролни амбулаторни прегледи и/или чрез телефонно проучване. Средният резултат за всички групи за период от един месец е 4,25, а за три месеца – 3,5. По-лошите резултати се дължат на таламичната група, където на първия месец резултатът е 1,5, а на третия месец е 1. Отлични следоперативни резултати се наблюдават при субкортикалната и путаминалната група на първия месец – съответно 6 и 5,5, и на третия месец – 5 и 4,5. В церебеларната група резултатите са задоволителни – на първия месец 4, а на третия 3,5. (Таблица 7)

Таблица 7. Отчитане на GOSE за серията като цяло и за отделните групи на първия и третия месец следоперативност

Локализация на ИЦХ	GOSE на 1 месец	GOSE на 3 месеца
Субкортикална група	6	5
Путаминална група	5,5	4,5
Таламична група	1,5	1
Интрацеребеларна група	4	3,5
Общо	4,25	3,5

Ефект на невроендоскопията в различните етапи на оперативната интервенция

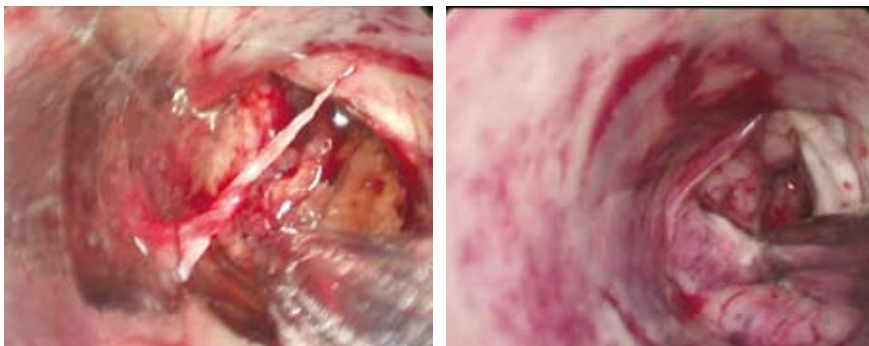
Ефектът на невроендоскопията по отношение на отделните етапи на невроендоскоп-асистираната евакуация на ИЦХ най-общо може да бъде класифициран като положителен („+“ – плюс ефект). Използвани са възможностите на невроендоскопията по отношение на:

- Кожния разрез – редуцирани размери в сравнение със съответния класически разрез и по-добър козметичен ефект.
- Краниотомията/краниектомията – редуцирани размери в сравнение с класическата краниотомия и редуцирана кръвозагуба. (Фигура 23)



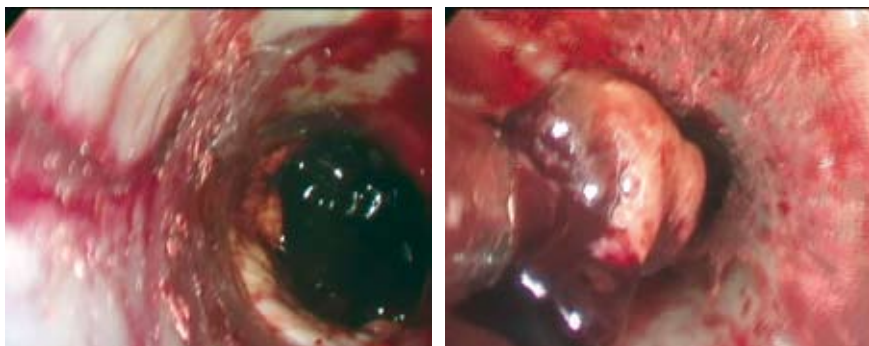
Фигура 23. Краниектомия (фрезово трепанационно отворстие) редуцирани размери в сравнение с класическата краниотомия

- Добра интраоперативната анатомична ориентация за дурални синуси, мостови вени, мозъчни артерии и вени и анатомия на вентрикулната система. (Фигура 24)



Фигура 24. Интраоперативна анатомична ориентация. Визуализира се ясно артериален кръвоносен съд в средата на зрителното поле

- Добра оценка на границата хематом–мозъчен паренхим и обема евакуиран хематом. (Фигура 25)



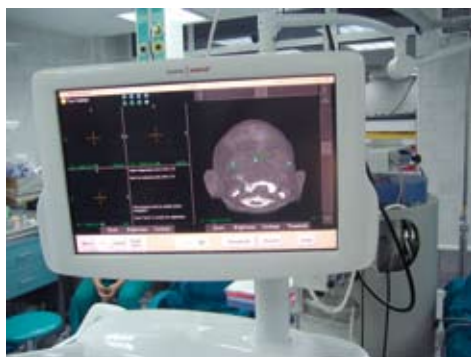
Фигура 25. Оценка на границата хематом–мозъчен паренхим през прозрачната работна тръба

- Оперативна продължителност – редуцира се продължителността на операцията по отношение на отделните ѝ етапи и като цяло.

Ефект на невронавигацията при невроендоскоп-асистираната евакуация на ИЦХ

Предоперативната регистрация при всички случаи е реализирана без технически проблеми. Общо за всички процедури в серията средният брой на опитите за регистрация е 2. Средното време за регистрация е около 7–10 минути, а средната регистрационна точност – 2.00 мм. (Фигура 26)

Интраоперативно навигацията демонстрира много добра корелация между образното и реалното анатомично пространство, съответстваща на изчислената точност. Потенциалното мозъчно изместване в хода на процедурата е взето предвид. Навигираните интервенции са успешни от гледна точка на най-директен и най-атравматичен достъп. Невронавигацията изисква допълнително време (в рамките на 10–15 мин.) за подготовка и регистрация, но за сметка на това има положителен ефект върху етапите на оперативната интервенция. Като цяло навигацията позволява осъществяването на по-малки и по-точно позиционирани кожен разрез и краниотомия/краниектомия, по-сигурни интраоперативна ориентация и водене, по-прецизни и по-надеждни локализация на хематома и оценка на степента на евакуация. Ефектът на невронавигацията по отношение на отделните етапи на оперативната интервенция най-общо може да бъде класифициран като положителен („+“ – плюс ефект) или липсващ („0“ – нулев ефект).



Фигура 26. Невронавигацията при
невроендоскоп-асистираната евакуация на ИЦХ

ОБСЪЖДАНЕ

Минимално инвазивна ендоскопска хирургия за лечение на спонтанни интрацеребрални хематоми

Спонтанният ИЦХ е форма на инсулт, която е свързана със смъртност в около 40% и води до увреждане в 60–80% от пациентите (Van Asch et al., 2010). Ако пациентите с ИЦХ са толкова тежко засегнати, че трябва да бъдат приети в отделение за интензивни грижи (ICU) и да бъдат механично вентилирани, смъртността нараства в диапазон от 60–80% (Roch et al., 2003). Повече от 30% от пациентите с ИЦХ имат вторично нарастване на хематома в рамките на първите 24 часа, което води до нарастване на крайния обем на хематома и проникване към вентрикулната система, като по този начин се влошава значително прогнозата (Steiner et al., 2010).

Понастоящем, основани на доказателства възможности за лечение при спонтанни ИЦХ почти не съществуват, поради това проучването на иновативни методи на лечение е категорично обусловено.

При хирургичното лечение на дълбок или повърхностен ИЦХ чрез открита евакуация на хематома не е установена полза пред най-доброото медикаментозно лечение (Mendelow, et al., 2005; Mendelow et al., 2013). Това се потвърждава при систематичен преглед на клинични проучвания за конвенционалната хирургична евакуация на хематоми (Prasad et al., 2008). Етапните анализи на STICH II (Surgical Trial in Intracerebral Haemorrhage, хирургично проучване на интрацеребрални кръвоизливи) предполагат, че пациентите с GCS от 9 до 12 точки могат да се благоприятстват от операция повече от тези, които имат GCS 13 или повече.

Съвременна тенденция е по-прецизни минимално инвазивни хирургични техники да стават все по-широко достъпни. Повечето автори, анализирали проблема, са съгласни с факта, че минимално инвазивната хирургична интервенция при ИЦХ по същество включва достъпи с трепанационно отворстие, като по протежение на надлъжната ос на хематома се цели редуциране на съсирека поэтапно, улеснено от тромболитици или непосредствено евакуиране на хематома,

използвайки различни ендоскопски техники и модификации. В последните години са публикувани резултати на минимално инвазивно ендоскопско лечение на ИЦХ, които превъзхождат тези от сериите с пациенти, оперирани конвенционално (Nagasaka et al., 2009; Kuo et al., 2011; Dye et al., 2012; Mould et al., 2013). Открояват се резултатите на Nagasaka et al. (Nagasaka et al., 2008, 2009, 2011), които въвеждат техниката аспирация-иригация с използването на прозрачен троакар.

Резултатите от нашето проучване съответстват на тези в литературата и подкрепят необходимостта от допълнителни контролирани проучвания на ендоскоп-асистираната минимално инвазивна евакуация на ИЦХ, която е посочена по-рано от Mendelow et al. (Mendelow AD, et al., 2007).

Използвани са стандартни описателни статистически данни, за да се оцени ефективността на ендоскопската хирургия, които докладват различни характеристики на изследваната популация. Двойният Т-тест се използва за сравняване на обеми на хематоми преди и след операцията. Асоциацията между два двойни резултата смъртност и mRS (дихотомизирани в благоприятни и неблагоприятни) с възрастта, предварителен хирургичен обем на хематома, време на операцията и скорост на евакуация са били изследвани с прости логистични регресионни модели. Поасон регресионен анализ се прилага за изследване потенциалното относително лечение и ефекта на ендоскопската хирургия в сравнение с конвенционалните консервативно или хирургично лечение при 30-дневна смъртност. Външните данни, които са били използвани, за да се получи резултатът при ИЦХ, се използват за сравнение (Hemphill et al., 2001). Съответно това позволява реконструкция на индивидуалните наблюдения на базата на общия брой и смъртността (съобщени в %), стратифицирани по ИЦХ резултата. Всички статистически тестове са двустранни и p стойности $< 0,05$ се смятат за показателна статистическа значимост. Анализите на всички са проведени в R версия 3.0.2 (2013 – 9.25) (R Core Team. R 2014). Представя се едно европейско проучване, което анализира безопасността и ранния резултат при ендоскопска минимално инвазивна хирургия (МИХ) в голяма кохорта. Демонстрира се висока безопасност, намаляване на смъртността и приемлив функционален резултат в 44%

от подгрупата пациенти с висок риск и с дълбоки ИЦХ, лекувани с ендоскопска МИХ. Лошата прогноза на ИЦХ се дължи не само на началния инсулт и първичните мозъчни увреждания, но и в по-голямата си част на последвалото вторично увреждане на мозъка.

Нашите резултати сочат, че в допълнение към вторичното нарастване на хематома (Steiner et al., 2010) разширяването на перихематомния оток е важна причина за преждевременно неврологично влошаване и изглежда зависи от размера на началния хематом (Mayer, 1994). Експериментални и клинични проучвания са намерили неоспорими доказателства за потенциално възможно спасяване на исхемичната мозъчна тъкан, заобикаляща хематома (Belayev et al., 2003; Schellinger et al., 2003; Orakcioglu et al., 2008). Степента на изразеност на перихематомния оток е свързана с активизиране на цитотоксични медиатори, нарушаване на кръвно-мозъчната бариера и възпалителни реакции (Gong et al., 2004; Rincon et al., 2004). В съответствие с нашите резултати считаме, че евакуацията на интрацеребралния хематом след стабилизация на кръвоизлива повлиява нивата на цитотоксичните медиатори и степента на перихематомния оток теоретично намалява. Това е обосновка, подкрепена от резултатите от проучването на Broderick et al. (Broderick et al., 1993), които демонстрират значима връзка между обема на кръвта и 30-дневна смъртност на пациенти с ИЦХ.

Текущото проучване на MISTIE (Minimally Invasive Surgery Plus rt-PA for ICH Evacuation) (rt-PA, рекомбинантен тъканен плазминогенен активатор) работи на обосновката ще се подобри ли резултатът от хирургичната евакуация на интрацеребрални хематоми с елиминиране на токсичните ефекти от разграждането на кръвните продукти (Mould et al., 2013). Оперативната техника, използвана в MISTIE, е катетър-базирана, rt-PA-улеснена с последователно отстраняване на съсирека. Авторите показват, че развитието на оток е намаляло в сравнение с контролите. Независимо от това ясната полза от хирургична евакуация на хематоми при пациентите остава да бъде доказана. И двете проучвания STICH не можаха да докажат ползите от хирургично лечение за супратенториалния интрацеребрален кръвоизлив като цяло, въпреки че някои категории при прекоматозни заболявания (GCS 9–12) на пациенти с големи обеми на хематомите

е по-вероятно да могат да се благоприятстват от хирургична намеса (Mendelow et al., 2005, 2013).

Според нас теоретично възможни причини за неутралните резултатите от STICH и STICH II може да бъдат, че повечето от включените пациенти са били лекувани чрез конвенционални процедури с открита краниотомия и без приложението на невронавигация.

Скоросен анализ на повече от 650 000 пациенти, които са претърпели хирургична евакуация на спонтанен ИЦХ, демонстрира, че процентът на вътреболнична смъртност е 27.2%, а на усложнения – 41.2% (Patil et al., 2012). Резултати от проучването на пациенти на възраст 80 или повече години показват, че продължителността на хирургичните интервенции може да изостри вредните ефекти на съществуващите съпътстващи заболявания (Turrentine et al., 2006). Това се установява и в нашата серия.

Концепцията на МИХ датира от 80-те години на миналия век. За разлика от отворената хирургия, МИХ предлага следните възможни предимства: МИХ трябва на теория да доведе до намаляване на времето за работа и значително редуциране на големината на раната и по този начин може да понижи риска от повторно кървене при пациенти с висок рисков профил поради съпътстващи заболявания и увреждания на кръвоспиращата система. Ендоскопските техники позволяват по-дълги траектории и достъп до дълбоки хематоми, без да се увеличава ретракцията на витална функционална мозъчната тъкан. Освен това използването на невронавигация съществено улеснява достъпа до хематома при големи разстояния от неувредената мозъчна кора, където и най-малката девиация в траекторията може да доведе до значително отклонение от таргета (ИЦХ) и съответно до тежки функционални поражения. В момента общоприет метод на МИХ за ИЦХ съдържа принципи на безрамково стереотактично въвеждане на катетър по надлъжната ос на хематома с последващо rt-PA-базирано разрушаване на съсирека като практика в рамките на проучването на MISTIE III. Допълнителните подобрения на тази техника включват използването на сонотромболизиращи към самия съсирек. По-бърз темп на разграждането по време на лечението за интравентрикулна хеморагия (ИВХ) и ИЦХ при пациентите, лекувани със соноразграждащи плюс

rt-PA спрямо тези, третирани само с rt-PA, се наблюдава в някои серии (Newell et al., 2011). За разлика от ендоскопския подход обаче, директната визуализация на съсирека и околните здрави тъкани не е възможна. Въпреки това дава възможност за незабавна ендоскопска евакуация и значително намаляване на съсирека.

Няколко ендоскопски технически подобрения са били докладвани от различни групи през последните години за подобряване на интраоперативната ориентация и повишаване на безопасността. Nishihara et al. (Nishihara et al., 2000) съобщават за използване на прозрачна обвивка (троакар), която се вкарва в кухината на хематома през фрезово трепанационно отворстие. Идентификацията на границата хематом–мозъчен паренхим е улеснена чрез тази прозрачна обвивка, освен това „работният канал“ способства за включването и използването на инструменти, например за коагулация на съдове при кървене, без да се уврежда мозъчната тъкан. В нашата серия с успех се използва прозрачен троакар, който осигурява същите документиран предимства, като ясна ориентация, минимална травма на мозъчния паренхим и достатъчно широк работен канал.

Невронавигацията подобрява интраоперативната ориентация и е описана при ендоскопска евакуация на хематоми първоначално от Miller et al. (Miller et al., 2008). Nagasaka et al. са разработили комбинирана иригационно-коагулираща аспирационна тръба, която дава възможност на инфлация-дефлация метода в кухината за идентифициране на остатъчни части от хематома (Nagasaka et al., 2008, 2009). Не се правят опити за радикално отстраняване на хематома, тъй като остатъчните прилепнали хематомни компоненти могат да са фиксирани към жизнеспособен паренхим, който може да се повреди.

Докладваните проценти на евакуация на интрацеребрални хематоми са впечатляващи в съответната литература, като краткосрочната смъртност и заболяемост изглеждат значително по-ниски от тези за ИЦХ, лекувани чрез конвенционална хирургична евакуация на хематома или посредством консервативното лечение, докладвани в предходни проучвания (Nishihara et al., 2000; Nakano et al., 2003; Cho et al., 2006; Kuo et al., 2011; Nagasaka et al., 2011; Dye et al., 2012;). Изнедаващо, непълната или субтотална евакуация на хематома изглежда

може да доведе до подобни резултати. При 38% от пациентите, завършващи с mRS (Modified Rankin Scale) 5 и 6 на 12 месеца (средно), при проучване се установяват неблагоприятни резултати, асоциирани с размера на хематома, подобни на наличните данни от набора в STICH II. Въпреки това са включени и пациенти с обеми на хематоми два пъти по-големи (84 ml) в сравнение с данните от STICH II (41 ml). Тълкуването на тази находка е предположение, че МИХ може да има резултати подобни на mRS-базирани, при пациенти с много по-големи обеми на ИЦХ и че тя може по този начин поне да допринесе за намаляване на смъртността и вегетативните състояния в сравнение само с консервативното лечение. Дали това ще стане и ще доведе до подобряване на дългосрочното функционално възстановяване не може да се отговори от този ретроспективен анализ. Само ограничени предположения могат да бъдат направени от отчетените функционални данни. mRS 0–3 е намерен в 44% от случаите. Особено в контекста на пациенти с характеристики, предричащи висока смъртност и заболяемост, като напреднала възраст, голям обем на съсирека, ИВХ и признаци на херниране на СТ изследването, ендоскопската техника изглежда предлага ефективна възможност за лечение. Не се изключват пациенти с много висока възраст и много големи обеми на хематома. Ранната смъртност е 18%, което в крайна сметка води до общата смъртност от 21%. В противовес на по-стари данни, които показват, изключително висока смъртност от 93%, корелираща с обеми на ИЦХ над 60 ml, и отчетена ранна смъртност от 20% в тази група пациенти (Broderick et al., 1993). Анализът на резултата при ИЦХ и FUNC резултата подчертават тази констатация. В тази група средната ИЦХ оценка е 3, което би довело до очакваната 30-дневна смъртност на около 80% от случаите (Hemphill et al., 2001). Очакваният относителен риск от смъртност за ендоскопска хирургия в сравнение с конвенционалните лечения е 32%. Освен това, се извършва FUNC точкуване в това изследване и интерпретацията на тези данни остава до някъде неубедителна, тъй като не са получени за 90-дневен функционален резултат. Все пак тези данни показват, че дори една подгрупа на пациенти с лоша прогноза може функционално да възстанови дългосрочната база. Тези данни потвърждават, че МИХ редуцира периперативната

заболеваемост, свързана с процедурата. В тази серия само един пациент е имал временна CSF фистула, запушена спонтанно с отстраняването на ИКН сондата, нито един пациент не е имал нарушения при заздравяването на рани и само един пациент е с документирано ранно постоперативно повторно кървене и впоследствие е починал. При по-голяма серия от ИВХ шънт зависимостта варира на 14% (Ziai et al., 2012). Независимо от факта, че по-голямата част от случаите имат и ИВХ, действително само в 6% е било необходимо поставяне на вентрикуло-перитонеален шънт.

Повечето от проучванията и докладваните серии произхождат от азиатските страни. Добре известно е, че честотата на ИЦХ е значително по-висока в азиатските популации и патофизиологичните разлики с други популации могат да допринесат за това (Klatsky et al., 2005; Shen et al., 2007). Следователно тези резултати не могат да бъдат свободно съотнесени към глобалното население на света и да се приемат за всеобхватни. Пациентите от тази серия са, първо, възрастни, второ, с по-големи обеми на хематоми, трето, по-често са били предварително обработени с антикоагуланти и четвърто – пострадали от ИВХ в 68% от случаите в сравнение с предишни доклади за МИХ при ИЦХ. Всеки фактор се признава като основен фактор за заболяемост и смъртност. Следователно данните допринасят за нови резултати и доказват, че ендоскопският подход предлага безопасна възможност за лечение с оправдана коморбидност при пациенти, които се считат в „безнадеждна позиция“, които не биха получили интензивно лечение според настоящите насоки и опит (Morgenstern et al., 2010). С други думи, ако големи съсиреци са оставени нетретирани хирургично, смъртността ще се увеличи. Изследването има няколко ограничения. Освен основните слабости и недостатъци на ретроспективния анализ, в следните аспекти заслужават да се споменат: (а) това е моноцентричен опит, (б), включена е хетерогенна популация, (в), само е разглеждана външна контролна група от различен институт, (г) периодичното наблюдение и методиките се различават поради наличието на пациентите. Изглежда вероятно, че резултатът при много ранна (< 10 часа) и забавена (> 24 часа) евакуация на съсирек е в по-малки проценти. Въпреки това, размерът на евакуация не корелира със смъртността, нито

с функционалния резултат, тези предварителни резултати се нуждаят от допълнително потвърждение в рандомизирани проучвания.

Подобрение в клиничния изход с ранна и пълна евакуация на хематома

Благодарение на добрите клинични и радиологични резултати, наблюдавани в серията на Kuo et al. (Kuo et al. 2011), се предполага, че ранната и пълна евакуация на ИЦХ чрез минимално инвазивен метод може да доведе до по-добър функционален изход при тези пациенти. Едно от важните заключения на това проучване е, че ранната ендоскоп-асистирана евакуация на ИЦХ има много нисък процент на рецидивно кървене.

По правило ИЦХ води до локален мас-ефект, повишено интракраниално налягане (ИКН) и патологични каскади на биохимична токсичност. Ето защо напълно правдоподобно е предположението, че ранното и пълно премахване на ИЦХ чрез минимално инвазивен метод може да намали вторичната травма, асоциирана с ИЦХ. Теоретично това трябва да доведе до подобряване на функционалните резултати и намаляване на смъртността. Според AHA/ASA Guidelines for the Management of Spontaneous Intracerebral Hemorrhage в настоящия момент липсват ясни доказателства, че ултрананното отстраняване на супратенториални ИЦХ подобрява функционалния изход и нивата на смъртност. В допълнение авторите споменават, че много ранна краниотомия може да бъде вредна поради повишен риск от рецидивно кървене. Тази препоръка се основава на проучване на 11 пациенти, рандомизирани в рамките на 4 часа от появата на кръвоизлив, където рецидив е настъпил в 40% от пациентите, лекувани в рамките на 4 часа в сравнение с 12% от пациентите, лекувани в рамките на 12 часа с помощта на краниотомия (Nishihara T et al. 2005). При преглед на литературата обаче се установява, че ендоскоп-асистираната ИЦХ евакуация, извършена в ранен етап, е свързана с минимално ниво на рецидивно кървене (0–3,3%) в сравнение с традиционната краниотомия (5–10%) (Cho et al., 2006; Nagasaka et al., 2010). Въпреки това, разликите в селекция на пациенти, хирургични индикации, срокове на хирургично лечение, хирургична техника и периперативни гри-

жи прави директното сравнение некоректно и налага необходимостта от рандомизирани проучвания за изясняване на този проблем. Други предимства на ендоскоп-асистираната евакуация на ИЦХ, които се установяват и в нашето проучване, са нисък процент на усложнения, по-малко оперативно време, по-малка загуба на кръв, подобряване на процента на евакуация и по-бързо възстановяване на пациентите. Резултатите от изследването ни и това на Kuo et al. (Kuo et al., 2011) потвърждават тези потенциални ползи в сравнение с традиционната краниотомия.

Според нашите данни ендоскоп-асистираната ИЦХ евакуация не само осигурява по-добър процент на отстраняване на хематома, но е свързана и с минимално увреждане на нормалната мозъчна тъкан. Поради съвременното усъвършенстване на невроендоскопските системи и инструменти, последните серии в литературата показват високи нива на евакуация на хематома, вариращи от 83,4% до 99% (Hsieh et al., 2005; Nishihara et al., 2005; Cho et al., 2006; Nagasaka et al., 2008, 2009, 2010; Kuo et al., 2011;). Kuo et al. (Kuo et al., 2011) считат, че е налице тенденция към по-висок процент на евакуация, когато интервенцията се осъществява в рамките на 12 часа, която се дължи на факта, че в този период съсирекът обикновено се аспирира лесно, за разлика от лечението на подостри хематоми. Това е в противоречие на общоприетото схващане, че по-късната евакуация е технически по-проста поради частичното втечняване на хематома. Въпреки това, твърденията на Kuo et al. (Kuo et al., 2011) допълнително се подкрепят от опита на авторите на друга голяма серия, които настояват, че „операцията трябва да се извърши в рамките на 24 часа след началото, защото интрацеребралният хематом обикновено започва да се втвърдява около 24 часа след началото и 48 часа по-късно не може да бъде евакуиран с аспирационната тръба“ (Nishihara et al., 2005).

В нашата серия интервалът, в който се евакуират ИЦХ невроендоскоп-асистирано е до 48-ия час от инцидента. Обикновено в рамките на този период от време болните са вече хоспитализирани, подготвени за оперативно лечение и с дадено информирано съгласие от тях или техните близки, а евакуацията на ИЦХ е възможна чрез модифицираната ни оперативна техника. По-кратък интервал от време до оперативно

лечение понастоящем е трудно да се постигне при нашите условия, като се имат предвид реалностите в здравеопазването ни.

По-ниският процент на евакуация при таламични ИЦХ в серията на Kuo et al. (Kuo et al., 2011) е отражение на различна философия на тяхното лечение. Въпреки че ентузиазмът за хирургическа евакуация на таламични ИЦХ е ограничен, Kuo et al. (Kuo et al., 2011) считат, че облекчаването на острата хидроцефалия от ИВХ е необходимо за по-доброто възстановяване. Kuo et al. (Kuo et al., 2011) осъществяват евакуацията на ИВХ и таламични ИЦХ с минимално възможно увреждане на мозъчния паренхим. Те извършват аспирация към руптурираната страна и не навлизат в таламуса в опит да се премахне съсирекът. Приемайки този подход при таламични ИЦХ, в нашата серия е осъществявана ендоскоп-асистирана евакуация на ИВХ с имплантиране на външен вентрикулен дренаж. Данните ни обаче не са така окуражаващи, като тези на Kuo et al. (Kuo et al., 2011). Анализът ни показва, че този метод на лечение не превъзхожда по резултати класическото лечение на тази нозология с имплантиране на сляпо на външен вентрикулен дренаж.

Сравнение между различни методи на ендоскоп-асистирана евакуация на ИЦХ

Няколко групи са разработили методи на минимално инвазивна ендоскоп-асистирана евакуация на ИЦХ (Nishihara et al., 2000; Nakano et al., 2003; Suyama et al., 2004; Chen et al., 2005; Hsieh et al., 2005; Nishihara et al., 2005; Cho et al., 2006; Nagasaka et al., 2008; 2009, 2010). Таблица 8 обобщава хирургичните индикации, оперативните срокове, хирургичната техника и резултатите на ендоскоп-асистираната ИЦХ евакуация на различни серии в литературата. Въпреки това е трудно да се направи пряко сравнение на заболяемост, смъртност и функционални резултати поради различията в подбора на пациенти, времето на операция, оперативна техника и периоперативни грижи. Въпреки това нашите резултати са сравними с тези на другите серии. Основната разлика е в концепцията за евакуация на хематома, която е отразена на Фигура 6 и е заимствана от Kuo et al. (Kuo et al., 2011). Тази концепция за първоначално премахване на най-дисталните части

на хематома и последващото колабиране на остатъчния хематом на върха на троакара намалява необходимостта да се ротира и накланя работната тръба и така да травмира разположения в съседство мозък. Също така се избягва ранното колабиране на хематомната кухина с остатъчен хематом, чието евакуиране може да налага прилагането на метода „инфлация-дефлация“ (Nagasaka et al., 2008).

Изборът на достъп (фронтален или темпорален) за путаминални ИЦХ е от съществено значение. Hsieh et al. (Hsieh et al., 2005) твърдят, че при пациенти с обем на ИЦХ по-малко от 50 ml не е трудна евакуацията чрез най-краткото разстояние от кората до повърхността на хематома. Въпреки това формата на хематом, по-голям от 50 ml, обикновено става елиптична. Фронталният достъп се препоръчва от автора в тези случаи, поради това, че не се преминава през функционално важна кора и поради осигуряване на по-добра визуализация, която може да доведе до максимална евакуация на хематома. Kuo et al. (Kuo et al., 2011) използват темпорален достъп в повечето си случаи на путаминални ИЦХ (83%). Гореспоменатата им концепция за евакуация на путаминални хематоми цели избягване на прекомерна манипулация на троакара и последващо увреждане на мозъчния паренхим. При необходимост могат да се използват гъвкави ендоскопи, за да се евакуира съсирек. Когато източникът на кървене е идентифициран, троакарът се насочва към него за по-добра визуализация и сигурна хемостаза. Чрез фронталния достъп обаче може да се наруши целостта на лентикулостриатните перфоранти, които могат да замъглят визуализацията или дори да доведат до значимо интраоперативно кървене. Това може да обясни високата честота на интраоперативно кървене (82% от 11 случая) в едно проучване, в което се използва фронталният достъп (Nagasaka et al., 2009). В серията ни темпоралният достъп за путаминални ИЦХ осигурява евакуация във висок процент от случаите без очевидно интраоперативно кървене. Друго предимство на този достъп е по-късото работно разстояние, което увеличава комфорта на хирурга. В случаите, в които се използва фронтален достъп, Kuo et al. (Kuo et al., 2011) обикновено правят пунктиформена краниектомия в по-странично положение, подобно на Suyama et al. (Suyama et al., 2004).

Някои автори считат, че задният достъп е по-добър от предния достъп за евакуирането на един таламичен хематом и се избягва нараняване на интравентрикулните вени (Suyama et al., 2004; Chen et al., 2007; Nagasaka et al., 2010;). Въпреки това, според нас, изборът на подход зависи от степента на планираната евакуация на хематома и позицията на руптура към вентрикула. Както бе споменато, целта ни подобно на тази на Kuo et al. (Kuo et al., 2011) при тези пациенти е облекчаване на повишеното ИКН и премахване на ИВХ и ИЦХ, без да се причинява допълнителна невронална увреда. Ето защо в по-голямата част от техните случаи те избират предния достъп, при което не съобщават за ятрогенни поражения на венозни съдове.

По отношение на други по-малки различия, Kuo et al. (Kuo et al., 2011) използват аспиратор-биполярен коагулатор вместо монополярен коагулатор и не поставят дренажна тръба в кухината на хематома след осигуряване на хемостаза.

Според някои автори (Kuo et al., 2011) използването на хемостатични агенти за некоагулационна хемостаза изглежда безопасно, защото честотата на рецидивните хеморагии е много ниска. Съществени недостатъци на това изследване са, че то представлява ретроспективно нерандомизирано проучване. Подобно на нашата серия пациентите в него са тясно селектирани и представляват едва 34% от всички пациенти с ИЦХ в техния център за 30-месечен период. Пациенти с GCS оценка 3 и хирургия след 12 часа от инцидента, коагулопатия или лечение с антитромбоцитни медикаменти, или назначаването на антикоагулантна терапия са били изключени. Тези пациенти обикновено имат по-лоша прогноза в сравнение с пациентите, включени в това проучване. Ето защо добрите хирургични и функционални резултати може да се дължат на селекцията на пациенти.

Съвременни невроендоскопски модификации и потенциалната им роля за хирургичното лечение на ИЦХ

Областта на невроендоскопската инструментация в последните години търпи особено бързо развитие. Опитите за подобряване на инструментите включват разработване на нови – електрохирургични единици (Hellwig et al., 1999), поддаващи се на пластична деформация

ендоскопски аспирационни канюли (Frank et al., 1998) и прилагане на LASER (Vandertop et al., 1998) за по-добра хемостаза. Някои хирурзи дори създават втори работен портал за невроендоскопски процедури, който да даде възможност за въвеждането на повече инструменти в работното поле (Jallo et al., 1996).

Обща тенденция за повечето достъпни за момента невроендоскопски инструменти е наличието на предварително заложен подканал в основния канал, през който се въвежда телескопът. По-малки инструменти като монополярни коагулационни електроди, иригационни канюли и други се въвеждат през тези полу канали. Според някои автори това е сериозен недостатък, защото по този начин те ограничават маневреността на инструментите.

Ако, например, електрод-монополяр трябва да бъде преместен от 3-часа позиция до 8- часа позиция, целият комплекс трябва да се завърти. Този проблем може да бъде преодолян с помощта на системата на Bakshi et al., 2003. При тази система електродът може да бъде директно манипулиран в желаната позиция, като се върти по своята собствена ос и по този начин се намалява необходимостта от движение на външния работен канал.

За съжаление подреждането на инструментите е сериозен проблем. Това обикновено се случва, когато три-в-едно системата се разполага в центъра на външната обвивка и намалява наличното пространство за манипулиране на четвъртия инструмент. Проблемът е лесен за преодоляване чрез придържане на устройството към периферията на работния канал, особено при въвеждането на четвърти инструмент, което дава достатъчно пространство за неговата манипулация.

Нещо повече, фиксирането на монополярния електрод и канюлата за иригация на телескопа позволява три-в-едно системата да се използва като хемостатичен нож. Тъй като цялото устройство се движи заедно, не са необходими усилия за привеждане в съответствие на електрода с телескопа. Иригационната течност автоматично се насочва към точката на коагулация, като по този начин ефективно се разсейва кръвта и топлината. Най-важното при три-в-едно системата е, че оставя другата ръка свободна с възможност за въвеждане на чет-

върти инструмент и така разкрива много хирургически възможности. Съществуващият вече ендоскопски кавинтрон ултразвуков аспиратор (Oka et al., 1999) при евентуално комбиниране с три-в-едно устройството може да даде допълнителни възможности за евакуация на ИЦХ с ендоскопска визуализация.

Един от недостатъците на системата на Bakshi et al., 2003, е, че външната обвивка е твърде голяма – 7.5 mm. Този размер обаче е внимателно подбран да отговаря едновременно на необходимостта от гъвкавост и на тази от минимална инвазивност. Много от наличните в практиката системи имат външен диаметър от 4 до 6 mm. Тези по-малки системи обаче могат да бъдат използвани удобно само за рутинни интравентрикуларни процедури за промяна на тока на цереброспиналната течност. Съществува една нарастваща тенденция сред неврохирурзите да се проектират и използват системи с външен диаметър, достигащ 7 mm (Gaab et al., 1998).

Тези системи с малко по-голям обхват позволяват както резекция на тумори, така и отстраняване на хематоми и възможност за по-добра интравентрикуларна манипулация, като в същото време не компрометират минималната инвазивност. Не без значение са и икономическите съображения, които са от жизнено важно значение в сегашната система на здравеопазване. Трябва да се има предвид, че повечето от аксесоарите в системата три-в-едно са изменения на лапароскопски и отоларингологични инструменти и са лесно достъпни в неврохирургията, на обща много конкурентна и достъпна цена. Камерата, телескопът и източниците на светлина са получени от стандартните производители. Системата струва по-малко и е полезна за повечето неврохирургични индикации (интравентрикуларни процедури за коригиране на ликворния ток, отстраняване на интрацеребрален хематом, резекция на дълбоко разположени тумори с помощта на ендоскопска микрохирургия), което я прави привлекателна за много неврохирурзи, които в противен случай не могат да инвестират време и усилия в невроендоскопията.

В нашето проучване е използвана модифицирана система от прозрачни троакари, позволяващи невроендоскоп асистирана евакуация на ИЦХ. Размерът на троакара допуска освен оптиката в него да се въвеждат и да се използват пълноценно аспирация и пинсета

за биполярна коагулация. Използва се оптика на наличния в клиниката невроендоскоп, стандартна канюла за аспирация и байонетна питуитарна пинсета за коагулация. По този начин нашият набор не налага инвестирането на допълнителни средства в уникален инструментариум, а използва наличния и е икономически изгоден. Манипулирането на аспирационната канюла и пинсетата за биполярна коагулация е лесно и позволява адекватно и своевременно овладяване на евентуално кървене от стените на хематомната кухина, под отличния зрителен контрол на ендоскопската оптика и иригация по хода на пинсетата.

Техники на ендоскопска и ендоскоп асистирана хемостаза

Ендоскопските техники в неврохирургията се оказват все по-полезни за увеличаване на хирургичната ефикасност, като същевременно минимизират инвазивността и редуцират усложненията (Nakano et al., 2003; Nishihara et al., 2000, 2005; Hayashi et al., 2006; Yamamoto et al., 2006, 2007; Nagasaka et al., 2008;). Последните доклади показват, че нивото на ендоскопска евакуация на хематоми варира от 83,4% до 99% (Chen et al., 2005; Hsieh et al., 2005; Nishihara et al., 2005; Hayashi et al., 2006; Yamamoto et al., 2007). Почти пълната евакуация на ИЦХ вече може да се постигне благодарение на подобрения в ендоскопските процедури и съответните хирургически инструменти. За да стане общоприето твърдението, че ендоскопската евакуация е полезна и ефективна, се изисква развитието на сигурни кръвоспиращи техники (Nagasaka et al., 2008).

Интраоперативното кървене представлява предизвикателство за невроендоскопските хирурзи. Нерядко при евакуация на хематома се попада на перфорантна артерия, която е отговорна за формирането на хематома. При разкъсването на такава артерия оперативното поле бързо се изпълва с кръв и визуалният контрол се влошава (Bakshi A et al., 2004; Nagasaka et al., 2008). Работата с инструменти през използвания тесен коридор, особено в случаи на интраоперативно артериално кървене, е силно затруднена. Хемостазата под ограничена визуализация и неадекватно осветление в кухината, напълнена с кръв, носи огромни предизвикателства. Ясната визуализация, точното насочване

и оптималната хемостаза са от решаващо значение за подобряване на хирургичното лечение.

В литературата са описани няколко техники или в по-тежките случаи на кървене стъпки на ендоскопска или ендоскоп асистирана хемостаза, които са използвани в нашата серия.

Изчаквателна техника с повтаряща се иригация

Кървенето от малка артерия може да се редуцира с непрекъснатата иригация в продължение на няколко минути. Този метод на иригация с физиологичен разтвор е основна техника за ендоскопската хирургия. При повтаряща се иригация и непрекъснатата аспирация на излялата се кръв може да се избегне оформянето на пресен хематом, който да се превърне в пречка за интраоперативната ориентация.

Балансирана техника на иригация-аспирация

Когато се появи кървене от перфорантна артерия, точковата аспирация, при която аспирационната канюла се поставя върху точката на кървене, има за цел да се контролира кървенето и да се съхрани ориентацията в оперативното поле. Когато визуализацията и ориентацията в оперативното поле са ограничени поради кървене, за изчистването на кръвта е необходима иригация с физиологичен разтвор. Обемът на иригацията и аспирацията трябва да бъде деликатно балансиран, като нивото на течността трябва да се държи под лещата на телескопа, като същевременно се гарантира, че лещата няма да се замъгли. Теоретично оперативните полета ще се поддържат чисти, когато обемът на входа (иригационен обем + кръв) и обемът на изхода (аспирационен обем) са балансирани. През периода на съхраняване на чистотата на оперативното поле чрез техниката на балансирана иригация-аспирация се осъществява търсене на кървящата артерия.

Иригационно-аспирационна техника с коагулация

Следващата стъпка след балансираната иригация-аспирация е коагулацията на идентифицираните съдове. След идентифициране на кървящата артерия тя трябва да бъде внимателно фиксирана от аспирационната канюла посредством умерена аспирация. Целият обем на

кръвта трябва да бъде напълно отстранен с канюлата чрез поддържане на балансирана иригация-аспирация. След постигане на оптимален иригационен обем съдът се коагулира електрически. Подходящ е малък обем на иригация, който може да предотврати прекомерното обгаряне на артерията. По-ниската мощност на коагулация и леко продългото време на коагулация са от полза за предотвратяване на образуването на загар по биполярния форцепс.

Метод на инфлация – дефлация (надуване–спадане)

Както е описано по-горе (Nagasaka et al., 2008) инфлацията (надуването) на хематомната кухина чрез физиологичен разтвор е полезен метод за идентифициране на точките на кървене. Методът на инфлация – дефлация се използва за преодоляване на колапса на хематомната кухина, както и за да се идентифицират точките на кървене под нивото на течността. Визуалният контрол чрез иригация с бистра течност може да се постигне посредством насочване на прозрачната обвивка (троакар) към точката на кървене.

Коагулиране на отговорните за хематомната формация съдове

Последната стъпка е проверка на хематомната кухина и потвърждаване на сигурността на хемостазата. След инфлацията на хематомната кухина трябва да бъде постигната хемостазата. Незначителното кървене или сълзене трябва да бъде щателно спряно.

Прозрачна обвивка за ендоскопска хирургия и нейното прилагане при евакуация на спонтанните интрацеребрални хематоми

По-добрите резултати в литературата на ендоскопската хирургия за интрацеребрални кръвоизливи очевидно са били възпрепятствани от нарушена визуализация от съсирек по време на операцията, което е довело до сравнително ниската ефективност на редукцията на хематома (Auer et al., 1989). Една от причините за тези лоши резултати би могла да бъде ограниченият оглед на хирургичното поле чрез ендоскопи, обвити в метални или непрозрачни обвивки. В проучването

на Nishihara et al., 2000, се демонстрира, че използването на прозрачна ендоскопска обвивка забележително подобрява визуализацията на хирургичното поле, което позволява почти пълно отстраняване на хематома при всички случаи в серията им. В нашето проучване е използван модифициран прозрачен троакар със скосен край. След въвеждането на троакара в хематомната кухина последва остраняване на мандрена и въвеждане на ендоскопската оптика. Прозрачният троакар е изключително полезен за разграничаване границата между хематомната кухина и мозъчния паренхим, защото при класическия инструментариум позицията на обвивката и ендоскопа трябва да се променят постоянно, за да се постигне достатъчна хематомна редукция. Прозрачната обвивка обаче позволява непрекъснато проследяване на хематомната граница с мозъка и значително подобряване на интраоперативната ориентация. Въпреки че достъпът е само чрез трепанационно отворствие, пренасочването на прозрачната обвивка е лесно и безопасно и позволява достъп до цялата повърхност на хематомната кухина, включително и към точката на кървене. Хемостазата с такава отлична визуализация е значително улеснена. По този начин комбинацията на ендоскопа с прозрачна обвивка постига минимална инвазивност, подобна на иглова биопсия, и максимална евакуация на хематома, сравнима с тази при краниотомия. Хемостазата също се постига лесно, както при открита краниотомия.

Скосеният връх на прозрачния троакар, използван в нашата серия, не е описан в литературата. Той осигурява значително по-широко оперативно поле за аспирация на хематома и позволява използването на оптики от 30° и 70°. По-нататъшно натрупване на случаи и внимателен анализ са необходими, за да се прецени дали невроендоскоп асистираното отстраняване на интрацеребрални хематоми подобрява клиничните резултати. От техническа гледна точка обаче изглежда, че прозрачната обвивка е незаменимо допълнение към ендоскопските техники с предимствата, които осигурява. Евентуалното прилагане на тази прозрачна обвивка не бива да се ограничава само до отстраняване на хематоми, защото подобрената визуализация може да е от полза и при други ендоскопски процедури.

Таблица 8. Показания за хирургично лечение, срокове на оперативно лечение, оперативна техника, резултати от невроендоскопски методи за евакуация на ИЦХ (ICN) в различни серии

Автори, година	Показания за хирургично лечение	Срокове на оперативно лечение	Брой случаи, характеристики	Оперативна техника	Процент на евакуация на ИСН	Процент на повторно кървене	Дългосрочен резултат (поне 6 месеца следоперативно)
Nishihara et al., 2000 [14]	Путаминален ИСН с обем >40ml	Средно време до операция 3 часа (от 1.5 до 11 ч.)	9 случая с путаминални ИСН	10 см твърда прозрачна обвивка, изработена от акрилна пластмаса, прикрепена към стоманена дръжка, метален водач със заоблен връх	86%–100%	Няма данни	Няма данни (Всички пациенти са с неврологично подобрение 1 седмица след процедурата)

Nakano et al., 2003 [12]	Хематоми с обем > 20 мл и < 40 мл; путаминални ІСН с малък и среден раз- мер, хематом, намиращ се дълбоко в мозъка (например таламични кръвоизливи), интравен- трикуларен хематом	Няма данни	7 случая: 4 путаминални ІСН, 2 таламични ІСН, 1 субкортикален кръвоизлив; сред- на възраст 55 г.	Няма данни	Няма данни	Няма данни (Добро въз- становяване при 50% от пациентите в ранния период)
Suyama et al., 2004 [15]	Няма данни	0–14 дни	48 случая: 32 путаминални ІСН, 9 таламични ІСН, 7 лобарни ІСН	С прозрачна об- вивка, кухината на хематома се промива с изкуствен ликвор	Путами- нални ІСН – 82%; Таламични ІСН – 76%; Лобарни ІСН – 82%	Няма данни 2.0%

Nishihara et al., 2005 [13]	Путаминални, таламични и субкортикални ICH с обем > 20 мл и церебеларни ICH с обем > 15 мл. и помрачаване на съзнанието	Ултрарана ОП (до 3 часа) за кръвоизливи с обем > 30 мл или кръвоизливи, причиняващи предстоещо херниране	82 случая с ICH или IVH: 44 путаминални ICH, 12 таламични ICH, 8 субкортикални ICH, 8 церебеларни ICH, 10 IVH	Прозрачна обвивка; хемостаза с електрическа коагулация на върха на аспиратора; прозрачната каталка към гъвкав ендоскоп, осигуряваща ясна визуализация на оперативното поле по време на евакуацията на хематом, която може да предотврати нараняване на вентрикулните стени	96% (86–100%)	Без постоперативно кървене	Няма данни
Chen et al., 2005 [1]	Путаминални ICH с обем > 20 мл, GCS 5–12 и неврологичен дефицит	1–5 часа (средно 2 часа)	7 случая: с хипертензивни путаминални ICH; Възрастов диапазон: 45–69 год.	11 см дълга стоманена тръба, адаптирана да служи като ендоскопска обвивка; оперативен достъп по дългата ос на хематома, изискващ фронтален подход	93% (90–97%); ICH 20–180 мл (средно 78 мл) предоперативно до ICH 2–16 мл (средно 6 мл) следоперативно	Без постоперативно кървене	6 са напълно независими (4 не са имали остатъчната инвалидност и 2 с умерена инвалидност); 1 останал в постоянно вегетативно състояние

Nagasaka et al., 2010 [10]	Путаминални ICH с обем > 31 мл, переларен ICH с диаметър > 3 см или таламичен ICH с обем > 20 мл и остра хидроцефалия	Средно време до операцията 4 часа	23 случая: 15 путаминални ICH, 6 церебеларни ICH, 2 таламични ICH; средна възраст 61,4 г. (диапазон 36–85 години); предоперативен GCS резултат: 7.2 (диапазон 4–13)	Комбинация между канюла за иригация-коагулация или канюла за всмукване	99%	0%	Не е споменат, но процентът на добър резултат (добро възстановяване & умерена инвалидност) при изписване е бил 17,3%
Kuo et al., 2011 [5]	Путаминален ICH с обем > 30 мл, или таламичен ICH с обем > 20 мл и ICH с остра хидроцефалия, или субкортикален ICH с обем > 30 мл със значителен мас-ефект и неврологично влошаване	Всички оперативни интервенции са проведени в рамките на 12 часа и 84% от операциите са осъществени в рамките на 4 часа	68 случая: 35 путаминални ICH, 24 таламични ICH и 9 субкортикални ICH; средна възраст 63 г. (диапазон 42–82 години); предоперативна GCS оценка 7.1 (диапазон 4–14)	Прозрачна обвивка, техника на балансирана иригация-аспирация за идентификация на кървене; коагулация чрез канюла за аспирация; хемостаза с Floseal; гъвкав ендоскоп, използван като опция	93%; путаминален ICH 96%; таламичен ICH 86%; субкортикален ICH 98%	1.5%	Средно GCS резултатът е 11.6 GOSE резултатът е 4.9 на 6-я месец след операцията

Невронавигация и невроендоскопия

Невронавигация и мозъчна дислокация

Невронавигацията е средство с нарастващо значение в неврохирургията (Dorward, 1997). Описаните му предимства включват подобрен хирургичен достъп (Bucholz et al., 1993; Barnett et al., 1995; Sandeman et al., 1995), скъсен болничен престой, редуцирани болнични разходи (Sandeman et al., 1995; Henderson, 2004) и намалени изисквания за постоперативна анестезия (Bucholz et al., 1993). Осигуряването на точно и прецизно навигиране обаче изисква минимална грешка на системата и висока степен на съответствие между предоперативните образи и хирургичната анатомия. Въпреки че грешките, свързани с изобразителните изследвания, регистрацията и проследяването са описани (Golfinos et al., 1995; Rohling et al., 1995; Sandeman et al., 1995; Fuchs et al., 1996; Sipos et al., 1996; Vrionis et al., 1997), степента и влиянието на интраоперативната мозъчна деформация са непълно изяснени. Причините за мозъчния шифт са едновременно физиологични и физични. Физиологичните фактори включват терапевтични манипулации, оказващи влияние върху тоталния и мозъчния кръвен обем, приложението на диуретици и механична вентилация. Въпреки че ефектите на тези фактори са обстойно изследвани, специфичното влияние върху сивото мозъчно вещество, бялото мозъчно вещество, ликворния обем са слабо проучени. Специфичните промени в тези тъкани, неизбежно водят до комплексна мозъчна деформация, а не само до пасивна промяна в тоталния мозъчен обем. Главните физикални фактори, които водят до мозъчен шифт, са промените в интракраниалното налягане след краниотомия, гравитацията, позицията на пациента, загубата на ликвор, вентрикулната хипертензия, ретракцията и евакуацията на хематома. Тези фактори подлежат на задълбочено проучване.

Невронавигирана интракраниална хирургия

Хирургичните навигационни системи използват тридименсионални (3D) дигитайзери, за да корегистрират обема на образните данни с обема от пространството в оперативната зала, включващ набелязаната хирургическа област. Дигитайзерите могат да се базират на различни

технологии, като аналогови или дигитални механични рамена, ултразвукови устройства, оптични системи, изискващи линия на видимост (line-of-sight), и електромагнитни полета. Всеки от тези подходи има специфични предимства и недостатъци, които трябва да се оценяват в контекста на хирургичния *modus operandi*. Техническите възможности на различните навигационни системи варират, но всички позволяват да се визуализира върхът на поинтърното устройство в няколко равнини (аксиална, коронарна, сагитална и произволно избрана), да се проследи виртуалната проекция на оста на поинтъра и да направляват към предварително определената цел, по хода на маркираната траектория. По този начин навигационните устройства осигуряват пълен набор от навигационна информация, включваща ориентация, водене, локализация (*orientation, guidance, localization*) и оценка на степента на евакуация.

Невронавигирана ендоскопия

Рамковата стереотаксия отдавна се използва за прецизно въвеждане на ендоскопа в мозъка (Kelly, 1991; Goodman, 1993; Bauer et Hellwig, 1994; Grunert et al., 1997). Стереотактичните рамка и дъга обаче са обемисти и ограничават свободата на движение на ендоскопа. Освен това удължават общото операционно време, при условие че времето, необходимо за апликация на рамката и за образното изследване, се отчита (Barnett et al., 1993).

Компютризираните безрамкови невронавигационни системи позволяват свободно мануално движение на ендоскопа с контрол в реално време на позицията на върха му и неговата траектория. Редица автори докладват резултатите си от приложението на безрамковата стереотаксия при невроендоскопски процедури (Drake et al., 1994; Grunert et al., 1997; Rhoten et al., 1997; Dorward et al., 1998; Rohde et al., 1998). Ролята и значението на невронавигацията в невроендоскопията обаче все още са дискусативни и неуточнени.

Средната регистрационната точност в серията ни от 1.67 mm се оцени като достатъчна за реализирането на всички ендоскопски интервенции и съответстваща на литературните данни (Germano et al., 1999; Gumprecht et al., 1999).

Въпреки че в резултатите ни липсва статистически значима разлика в регистрационната точност при КТ и МР базираната невронавигация, по наше мнение МР изследването е предпочитаната образна модалност за невронавигация, понеже осигурява отлична мекотъканна резолюция с детайлно анатомично визуализиране.

В заключение: безрамковата стереотаксия осигурява реална и полезна обратна връзка към хирурга при преоперативната анатомична ориентация, планирането и симулацията на хирургичния достъп, интраоперативното навигиране, избягването на витални невровакуларни структури и оценката на степента на евакуация.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ И ИЗВОДИ

- Ранната невроендоскоп-асистираната евакуация на ИЦХ е безопасна, ефективна и с отлични резултати в лечението на субкортикални и путаминални хематоми.
- Ранната невроендоскоп-асистираната евакуация на таламични ИЦХ е свързана с лоши резултати, които не превъзхождат тези, получени само при поставянето на външен вентрикулен дренаж.
- Ранната невроендоскоп-асистирана евакуация на церебеларни хематоми се нуждае от допълнително проучване за оценка на ефективността ѝ.
- Рисковете при невроендоскоп-асистираната евакуация на ИЦХ са по-малки от рисковете при традиционния метод на хирургично лечение – чрез краниотомия.
- Рецидивите, заболяемостта и смъртността при невроендоскоп-асистираната евакуация на ИЦХ са по-ниски в сравнение със съобщените в литературата за традиционната краниотомия и евакуация на ИЦХ.
- Скосеният връх на прозрачния троакар, използван в нашата серия, не е описан в литературата. Той осигурява значително по-широко оперативно поле за аспирация на хематома и позволява използването на оптики от 30° и 70°.
- Използването на авторския модифициран прозрачен троакар със скосен край позволява непрекъснато проследяване на хематомната граница с мозъка и значително подобряване на интраоперативната ориентация. Хемостазата с такава отлична визуализация е значително улеснена. По този начин комбинацията на ендоскопа с прозрачна обвивка постига минимална инвазивност подобна на иглова биопсия и максимална евакуация на хематома, сравнима с тази при краниотомия. Хемостазата също се постига лесно, както при открита краниотомия.
- Интраоперативно безрамковата стереотаксия (невронавигация) осигурява прецизна ориентация, локализация и водене при невроендоскоп-асистираната евакуация на ИЦХ.

- Невронавигацията в комбинация с невроендоскопа повишават увереността на хирурга и безопасността на интервенцията, имайки положителен ефект върху всички етапи на оперативната интервенция.

САМООЦЕНКА НА ПРИНОСИ ВЪВ ВРЪЗКА С ТЕМАТА

1. Дефинирани са прецизни индикации за осъществяване на невроендоскоп-асистирана евакуация на ИЦХ.
2. Дефинирани са прецизни контраиндикации за осъществяване на невроендоскоп-асистирана евакуация на ИЦХ.
3. Ранната и пълна невроендоскоп-асистирана евакуация на ИЦХ е въведена в Клиниката по неврохирургия на УМБАЛ “Св. Марина“, гр. Варна като рутинен метод на оперативно лечение при индицирани болни.
4. Проучена е ефективността на невронавигацията (безрамковата стереотаксия) при невроендоскоп-асистираната евакуация на ИЦХ.
5. Разработена е авторска модификация на система за невроендоскоп-асистирана евакуация на ИЦХ.
6. Осъществено е клинично и образно проследяване на болните, претърпели невроендоскоп-асистирана евакуация на ИЦХ.
7. Реализирана е статистическа обработка и анализ на данните.

СПИСЪК НА НАУЧНИТЕ ПУБЛИКАЦИИ И СЪОБЩЕНИЯ ВЪВ ВРЪЗКА С ДИСЕРТАЦИОННИЯ ТРУД

Публикации в пълен обем:

1. **Илиев Б**, Енчев Я, Аврамов Т, Трендафилов Пл, Ханджиев Д, Кондев Т: Ранна невроендоскоп-асистирана евакуация на интрацеребрални хематоми без пробив към вентрикулната система. Сп. „Оториноларингология“ бр. 3, 2014, с. 27-31.
2. **Илиев Б**, Енчев Я, Аврамов Т, Трендафилов Пл, Ханджиев Д, Кондев Т: Ранно оперативно лечение на таламичи интрацеребрални хематоми с пробив към вентрикулната система – клиничен опит. Сп. „Оториноларингология“ бр. 3, 2014, с. 32-36.
3. **Илиев Б**, Енчев Я, Аврамов Т, Трендафилов Пл, Ханджиев Д, Кондев Т: Модифицирана система от прозрачни троакари за ендоскопска хирургия – степен на евакуация при 58 спонтанни интрацеребрални хематоми. Сп. „Оториноларингология“ бр. 3, 2014, с. 37-42.

Съобщения:

На национални конференции:

1. **Илиев Б**, Енчев Я, Аврамов Т, Ханджиев Д, Кондев Т, Трендафилов Пл, Недев Пл, Илиев Г: Лечение на таламични интрацеребрални кръвоизливи с пробив към вентрикулната система – консервативно или оперативно? (постер) 24–26 октомври 2013 г. XXII Национална конференция по неврохирургия, Веллингград.
2. **Илиев Б**, Енчев Я, Аврамов Т, Трендафилов Пл, Ханджиев Д, Кондев Т: Невроендоскоп-асистирана евакуация на интрацеребрални кръвоизливи без пробив към вентрикулната система – моноцентричен клиничен опит (орална презентация) 07–09 ноември, 2014 г. XXIII Национална конференция по неврохирургия, гр. Правец.

На международни конференции:

3. Enchev Y, Avramov T, **Iliev B**, Kondev T, Lichev D: Endoscope-assisted haematoma evacuation in patients with spontaneous supra- and infratentorial intra-parenchymal haemorrhages: initial results of a prospective monocentric trial. Oral presentation, 2-nd Congress in the Danube- Carpathian Region, 30th May- 1st June 2012, Romania.
4. **Iliev B**, Avramov T, Handzhiev D, Kondev T, Enchev Y: Early endoscope-assited Evacuation of intracerebral haematomas-is this the new gold standard? /oral presentation/ 15th World Congress of Neurosurgery, 8-13 September 2013, Seoul, Korea.
5. Avramov T, **Iliev B**, Handzhiev D, Kondev T, Enchev Y: Early endoscope-assited Evacuation of spontaneous Intracranial haematomas: Status quo. /oral presentation/ 15th World Congress of Neurosurgery, 8-13 September 2013, Seoul, Korea.
6. **Iliev B**, Enchev Y, Avramov T, Trendafilov Pl, Kondev T, Iliev G, Nedev Pl: Neuroendoscope-Assisted Technique for Evacuation of Intracerebral Haematomas with Penetration into the Ventricular System /poster/ 3rd Congress in the Danube-Carpathian Region “Controversies in Neurosurgery“ 29th-31st May 2014 Varna, Bulgaria. J Neurol Surg A Cent Eur Neurosurg 2014; 75 – p014 DOI: 10.1055/s-0034-1382226
7. **Iliev B**, Enchev Y, Avramov T, Kondev T, Trendafilov Pl: Authors’ Modification of Transparent Trocars for Endoscope-Assisted Evacuation of Intracerebral Haematomas /poster/ 3rd Congress in the Danube-Carpathian Region “Controversies in Neurosurgery“ 29th-31st May 2014 Varna, Bulgaria. J Neurol Surg A Cent Eur Neurosurg 2014; 75 – p017 DOI: 10.1055/s-0034-1382229

